

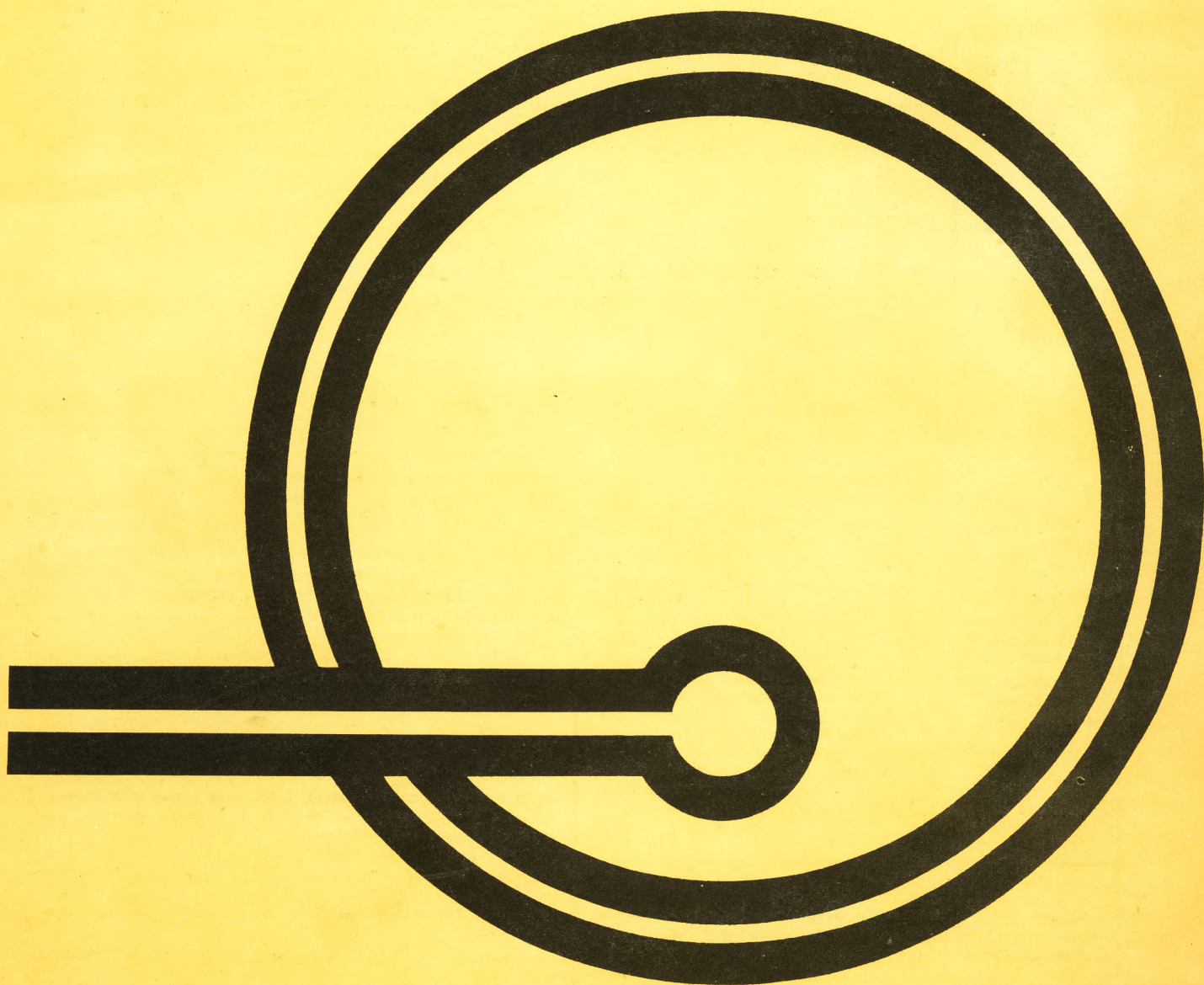
7 1990
lipiec

ACZ Nysa

AUTOMATYKA KOLEJOWA

**STEROWANIE RUCHEM. ŁĄCZNOŚĆ.
INFORMATYKA**

PL ISSN 0137-2858



PKP

S P I S T R E Ś C I

- 113** **KRZYSZTOF KARWOWSKI, MIROSŁAW MIZAN,
MIROSŁAW WOŁOSZYN**

Problemy oprogramowania mikrokomputerowych sterowników trakcyjnych
- 117** **WOJCIECH GŁAZEK**

System transmisji danych dla obszaru jednego KATS
- 121** **MACIEJ PUCHAŁA, MARIUSZ OLSZOWIK, MAREK POWROŹNIK**

Komputerowe symulatory ukierunkowane dla potrzeb dydaktyki
- 125** **JANUSZ KEMPNY**

Przebudowa układu zwrotnicowego jednofazowego z przekaźnikami JRJ
- 128** **MAREK PAWLIK**

Racjonalizacja linii słabo i średnio obciążonych
w Republice Federalnej Niemiec



Wydawca:
**WYDAWNICTWA
KOMUNIKACJI
I ŁĄCZNOŚCI**
ul. Kazimierzowska 52
02-546 WARSZAWA
telef. 49-91-78
Skanowanie: Artur Palka

PL ISSN 0137-2858

REDAKCJA

ul. Kazimierzowska 52,
02-546 Warszawa, tel. 49-91-78
lub 49-27-51 wew. 293;
kolej. 16-60

Redaguje kolegium w składzie:
prof. dr hab. M. Dąbrowa-Ba-
jon, mgr inż. N. Gruchała
(z-ca red. naczelnego), mgr
inż. Z. Mościcki (red. naczeln-
ny), dr inż. J. Suchodolski, dr
R. Matys, mgr inż. St. Góras,
D. Kaczmarek (sekretarz re-
dakcji), st. korektor Anna
Przybysz;
przy współpracy Stowarzysze-
nia Inżynierów i Techników
Komunikacji

Warunki prenumeraty w 1990 roku.

Wpłaty na prenumeratę AUTOMATYKI KOLEJOWEJ należy
kierować bezpośrednio na konto wydawcy:

WYDAWNICTWA KOMUNIKACJI I ŁĄCZNOŚCI
ul. Kazimierzowska 52
02-546 Warszawa

konto: PBK III O. Warszawa 370015-6464
z wyraźnym zaznaczeniem tytułu czasopisma i liczby zama-
wianych egzemplarzy.

Terminy przyjmowania prenumeraty na kraj i zagranicę:
do 30 listopada na I kwartał, I półrocze i cały rok następ-
ny oraz w ciągu roku — do dnia 1. każdego miesiąca po-
przedzającego okres prenumeraty.

Nakład 1580 egz. format A4, Drukarnia Kolejowa, Przed-
siębiorstwo Państwowe, Zakład Prowadzący, ul. Feliń-
skiego 2, 01-513 Warszawa. Zam. 3511/90.

Cena prenumeraty rocznej 6000 zł, półrocznej 3000 zł, kwar-
talna 1500 zł.

Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę jest droższa
o 100 procent.

AUTOMATYKA KOLEJOWA



MIESIĘCZNIK TECHNICZNO-GOSPODARCZY

ROK XIII (XXXVII)

Nr 7 • LIPIEC • 1990

dr inż. KRZYSZTOF KARWOWSKI

mgr inż. MIROSŁAW MIZAN

mgr inż. MIROSŁAW WOŁOSZYN

Instytut Wysokich Napięć i Aparatów
Elektrycznych Politechniki Gdańskiej

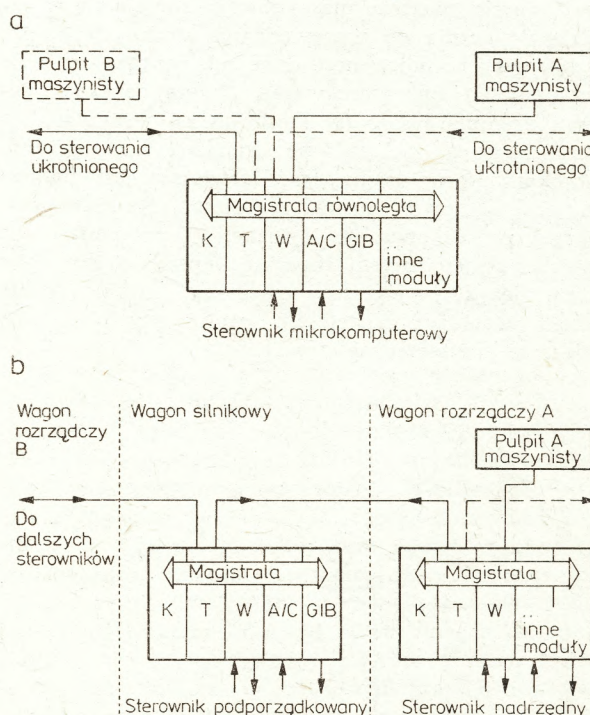
Problemy oprogramowania mikrokomputerowych sterowników trakcyjnych

Postępująca modernizacja taboru kolejowego jest związana, między innymi, z zastosowaniem nowoczesnych elektrycznych zespołów trakcyjnych i lokomotyw z przekształtnikowymi układami napędowymi i sterowaniem mikroprocesorowym. Wynika to z konieczności zmniejszenia energochłonności, zwiększenia niezawodności oraz poprawy parametrów trakcyjnych i eksploatacyjnych pojazdów [2, 8].

Mikrokomputerowe sterowniki pokładowe w pojazdach trakcyjnych są w kraju wciąż jeszcze zagadnieniem mało znanym, pomimo prowadzenia ograniczonych badań eksperymentalnych i prac teoretycznych. Jest to, między innymi, wynikiem niewielkiej liczby publikacji o tej tematyce. O ile na temat struktur mikrokomputerowych układów sterowania pojazdu pojawiło się kilka artykułów [3, 4, 5], to w dziedzinie ich oprogramowania brak na razie publikacji krajowych oraz zagranicznych. Podjęcie tematyki oprogramowania jest szczególnie istotne, gdyż przy postępującej standaryzacji sprzętowej sterowników decyduje ono o funkcjach, jakości i kosztach układu. Ponieważ w kraju są zaawansowane prace nad opracowaniem mikrokomputerowych sterowników szynowych pojazdów trakcyjnych [7], poniższy artykuł jest próbą omówienia najistotniejszych problemów ich programowania, związanych z wymaganiami wnoszonymi przez obiekt sterowania — pojazd trakcyjny.

Mikrokomputerowe sterowanie pojazdu trakcyjnego powinno zapewniać równoczesną obsługę wielu procesów, o bardzo zróżnicowanych stałych czasowych. Czas niezbędny dla realizacji danego procesu ma decydujące znaczenie zarówno dla wyboru odpowiedniej struktury sprzętowej, jak i dla przyjęcia właściwych algorytmów obsługi. Krytyczne są zwłaszcza najszybsze procesy, związane z układem napędowym pojazdu oraz z obsługą układów zabezpieczeń. Dla przykładu — w przypadku generacji impulsów bramkowych dla tyrystorów w przekształtnikowych układach napędowych jest wymagany czas realizacji algorytmu rzędu 10^{-4} [s]. W praktyce oznacza to konieczność przyjęcia struktury o rozłożonej inteligencji, tzn.

sieci komputerowej z jednym mikrokomputerem nadrzędnym, koordynującym obsługę wszystkich funkcji sterownika i realizującym funkcje wolniejsze oraz szeregiem mikrokomputerów podporządkowanych, realizujących funkcje o wyższych wymaganiach czasowych. Typ pojazdu decyduje z kolei o konfiguracji przestrzennej układu — skupionej dla lokomotyw i rozłożonej dla zespołów trakcyjnych, co przedstawia rys. 1 [5].



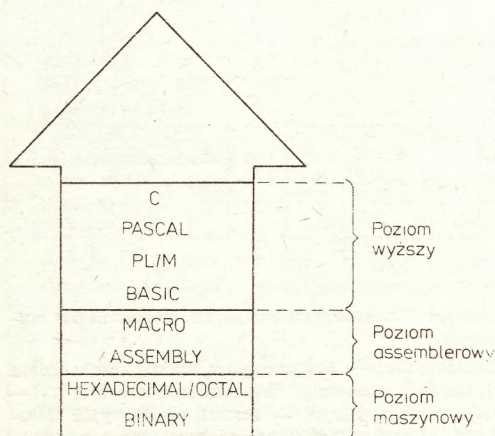
Rys. 1. Przykładowe struktury trakcyjnych sterowników mikrokomputerowych

a) — dla lokomotywy; b) — dla zespołów trakcyjnych; gdzie K — jednopłytkowy sterownik mikrokomputerowy, T — moduł transmisji szeregowej, W — moduł wejść/wyjść dwustanowych, A/C — moduł wielokanałowego przetwornika analogowo-cyfrowego, GIB — moduł sterowanego generatora impulsów bramkowych przekształtników tyrystorowych; linia przerywana oznacza łącza nieaktywne

Struktura funkcjonalna i przestrzenna sterownika mają wpływ na oprogramowanie. W przypadku struktury o rozłożonej inteligencji oprogramowanie składa się z szeregu programów dla różnych mikrokomputerów. Upraszcza to konstrukcję algorytmów dla obsługi poszczególnych funkcji, gdyż wymagania czasowe stają się mniej krytyczne. Powstaje natomiast problem wymiany informacji między poszczególnymi mikrokomputerami i ewentualnie synchronizacji ich działania, co wymaga przyjęcia odpowiednich rozwiązań sprzętowych i programowych. Szczególnie, gdy funkcje realizowane przez poszczególne moduły wiążą się ściśle ze sobą (np. regulacja prędkości i podporządkowana regulacja prądu), niezawodność i szybkość transmisji danych między nimi mają bardzo duży wpływ na poprawność funkcjonowania całego systemu sterowania pojazdu.

Struktura przestrzenna także ma wpływ na oprogramowanie, gdyż determinuje w zasadzie sposób przesyłania informacji między poszczególnymi modułami — dla układu skupionego naturalny jest równoległy sposób transmisji, dla rozłożonego — szeregowy. Należy jednak wziąć pod uwagę fakt, że przesłanie bajtu danych szeregowo (bit po bicie) trwa znacznie dłużej niż równoległe (wszystkie bity równocześnie) [7].

Istotną kwestią przy projektowaniu oprogramowania jest wybór języka programowania. Wybór dotyczy zarówno poziomu, jak i konkretnego języka w danej grupie. Klasyfikację najczęściej stosowanych języków przy programowaniu przemysłowych sterowników mikrokomputerowych przedstawiono na rys. 2. Języki poziomu maszynowego stosuje się w zasadzie wyłącznie do wprowadzania drobnych korekt programowych (pojedyncze dane lub rozkazy) w fazie uruchamiania oprogramowania. Zaletą języków poziomu assemblerowego (w stosunku do wyższego poziomu) jest to, że są one „bliższe” architekturze mikrokomputera; dzięki temu łatwiejsza jest zwłaszcza obsługa programowa modułów wykonawczych poprzez proste operacje logiczne. W przypadku obliczeń arytmetycznych znacznie lepsze efekty daje użycie języków wyższego poziomu, które oferują szeroki wachlarz instrukcji, realizujących złożone obliczenia arytmetyczne.



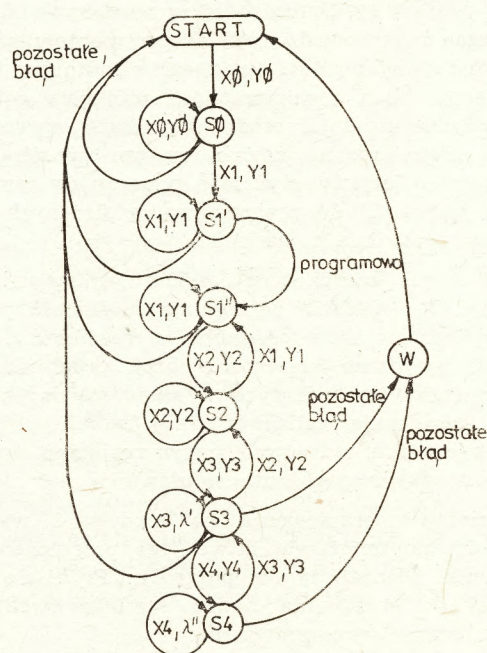
Rys. 2. Graficzne przedstawienie poziomów języków programowania

Istotnymi wyróżnikami języków obu poziomów jest objętość kodu programu i czas jego wykonywania. Porównując programy napisane w językach obu poziomów, realizujące te same algorytmy, można stwierdzić, że zastosowanie assemblerów daje program szybszy i o mniejszej objętości kodu wynikowego, ale czasochłonność programowania jest dużo większa. Kwestia wielkości kodu programu ma mniejsze znaczenie z uwagi na rozwój technologii wytwarzania pamięci półprzewodnikowych i związane z tym upowszechnienie się sterowników mikrokomputerowych, o dużym obszarze dostępnej pamięci. Zagadnienie czasu realizacji określonego algorytmu stanowi natomiast decydujący czynnik wyboru środków programowych w przypadku bardzo szybkich procesów. Tak więc przy programowaniu algorytmów obsługi procesów wolnych (np. regulacja prędkości pojazdu, regulacja prądu silników) korzystniejszy będzie wybór języka wyższego poziomu; przy programowaniu np. sterowania przekształtnikami tyrystorowymi jest wskazane użycie assemblera.

Przykładem oprogramowania zrealizowanego w assemblerze jest program „inteligentnego” modułu generatora impulsów bramkowych (GIB) dla dwóch dwufazowych przekształtników tyrystorowych. Moduł opracowano wykorzystując mikrokomputer jednokładowy. Współpracuje on z mikrokomputerem nadrzędnym w strukturze jak na rys. 1b [3].

Program obsługi GIB obejmuje następujące funkcje: transmisji danych pomiędzy nim a mikrokomputerem nadrzędnym, generacji impulsów bramkowych z zachowaniem płynności zmian współczynnika wypełnienia, awaryjnego wyłączania przekształtników. Wymagane przy generacji impulsów zależności czasowe są uzyskiwane przez odpowiednią konstrukcję programu, z uwzględnieniem czasów realizacji poszczególnych rozkazów mikroprocesora. Powiązania między tymi funkcjami przedstawia graf z rys. 3. Po włączeniu napięcia zasilającego GIB, układ jest w stanie START i oczekuje na dane przekazywane za pośrednictwem interfejsu z mikrokomputera nadrzędnego. Po przesłaniu do sterownika podporządkowanego danej X_0 , przechodzi on do stanu S_0 , podając zwrotnie informacje Y_0 do mikrokomputera nadrzędnego. Stan S_0 jest stanem inicjalizacji wraz ze słowem X_0 i Y_0 . Sterownik w tym stanie nie generuje impulsów. W ten sposób otrzymujemy informację o sprawności układu. Podanie słowa X_1 (zwrotnie Y_1) powoduje załączenie pierwszego przekształtnika impulsowego — jest to stan S_1' i po określonym czasie przejście do stanu S_1'' , gdzie następuje załączenie drugiego przekształtnika. Stany S_1' i S_1'' charakteryzują się pracą przekształtników z impulsami komutacyjnymi (dla przekształtników o układzie mostkowym z kondensatorem komutacyjnym w przekątnej mostka i impulsach załączających tyrystory w ramionach przeciwnych) [7]. Podanie słowa X_3 , z parametrem określającym wypełnienie λ powoduje generację impulsów komutacyjnych i głównych z wypełnieniem od minimalnego, z określoną szybkością narastania, aż do zadanego. Zwrotnie przy pierwszym wejściu do stanu S_3 otrzymujemy słowo Y_3 , określające realizowaną funkcję. Stan S_3 jest równoważny stanowi S_4 , a S_1' , S_1'' stanowi S_2 , przy czym generacja impulsów odbywa się z inną często-

tliwością. Na rys. 3 dozwolone przejścia między stanami pokazują strzałki. Dla stanów S3 i S4, w których następuje generacja impulsów głównych, wprowadzono przejście do stanu W — w przypadku żądania natychmiastowego wyłączenia przekształtników. Stan W realizuje generację impulsów komutacyjnych w ciągu krótkiego czasu, po czym następuje automatyczne przejście do stanu START. Dla słów innych niż X0, ... X4 następuje wyłączenie przekształtników. Ponowna inicjalizacja wznawia pracę sterownika. Podany tu graf można rozwijać dla innych typów przekształtników i sposobów sterowania poprzez modyfikację oprogramowania. Obliczanie stanu pracy i realizowanego wypełnienia impulsów GIB odbywa się w wyższej warstwie sterowania.



Rys. 3. Graf mikrokomputerowego generatora impulsów bramkowych przekształtników tyrystorowych (GIB)

S — oznacza stan generatora (S0 jest stanem inicjalizacji, w pozostałych stanach następuje generacja impulsów o częstotliwości 150 Hz — S1', S1'', S3 lub 300 Hz — S2, S4; w trybie komutacyjnym — S1', S1'', S2 lub głównym — S3, S4), X jest słowem wejściowym (daną), a Y słowem wyjściowym (aktualnym stanem generatora lub wartością realizowanego wypełnienia). Dla słów spoza X0, ... X4 generator, poprzez stan W, wyłącza przekształtniki wracając do stanu początkowego i sygnalizując wystąpienie błędów transmisji danych

Przy tworzeniu programów użytkowych ponoszone są duże nakłady związane z poszukiwaniem algorytmów obsługi pojazdu i utworzeniem oprogramowania. Koszty i uzyskana jakość realizowanych algorytmów jest różna w zależności od typu mikroprocesora w sterowniku oraz od zastosowanego poziomu języka programowania. Duża szybkość wykonywania rozkazów przez mikroprocesory 16-bitowe umożliwia korzystanie z walorów języków wyższego poziomu. Programowanie w językach wyższego poziomu nie tylko jest łatwiejsze, ale pozwala w stosunkowo prosty sposób dokonać symulacji działania programu sterownika, a tym samym sprawdzenia poprawności pracy oprogramowania oraz określenia algorytmów stero-

wania i ich parametrów. Wybór języka programowania wyższego poziomu jest w zasadzie dowolny, pod warunkiem jednak, że wykonane w danym języku oprogramowanie sterownika pojazdu trakcyjnego jest w stanie obsłużyć wszystkie procesy w wymaganym przez nie czasie. Najodpowiedniejszym narzędziem programowania tego typu systemów sterowania wydają się języki: C i PASCAL [1, 6]. Nie można jednoznacznie powiedzieć, że program napisany w którymś z tych języków będzie wykonywany najszybciej. Decyduje tu nie tylko język, ale i jego kompilator. W tabl. 1 przedstawiono parametry programu realizującego algorytm regulatora cyfrowego typu PID.

Tablica 1. Parametry programu w wersji języka C i PASCAL-a

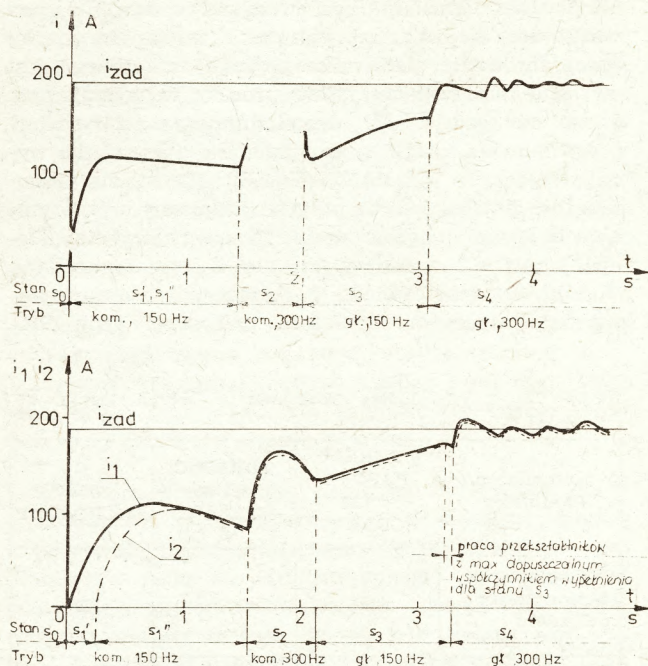
Kompilator Parametry	TURBO PASCAL v.4.00 BORLAND	TURBO C v.1.00 BORLAND	C v.5.00 MICROSOFT
Względny czas wykonywania programu	130%	100%	150%
Względna pojemność programu źródłowego	110%	100%	100%
Względna pojemność programu wynikowego	35%	100%	95%

Program ten został utworzony jako fragment oprogramowania sterowników 16-bitowych. Napisano dwie wersje programu — w języku C i PASCAL-u. Skompilowane zostały one kompilatorami firm: BORLAND i MICROSOFT. Na przykładzie języka C wyraźnie widać, jak istotny wpływ na szybkość wykonywania programu wynikowego ma kompilator języka. Dla realizacji tego rodzaju algorytmu najkorzystniejszy okazał się język C z kompilatorem firmy BORLAND. Przy podawaniu wartości względnych parametrów przyjęto jako odniesienie parametry programu skompilowanego przez TURBO C.

W celu dobrania typu algorytmu regulatora i jego parametrów posłużono się metodą symulacji komputerowej z użyciem mikrokomputera IBM AT. Utworzono oprogramowanie, którego zasadniczą część — algorytm regulacji sterownika 16-bitowego — została napisana w języku C oraz przeprowadzono symulację jego pracy w układzie napędowym pojazdu trakcyjnego. Program symulacyjny, utworzony także w języku C, uwzględnia w modelu pojazdu podstawowe parametry zespołu trakcyjnego, zasadnicze opory ruchu, uproszczony obwód główny pojazdu z przekształtnikiem tyrystorowym oraz mikroprocesorowy sterownik wraz z jego oprogramowaniem. Jakość i poprawność pracy oprogramowania sterownika badano obserwując przebieg wielkości regulowanej, jaką był prąd silnika zespołu trakcyjnego.

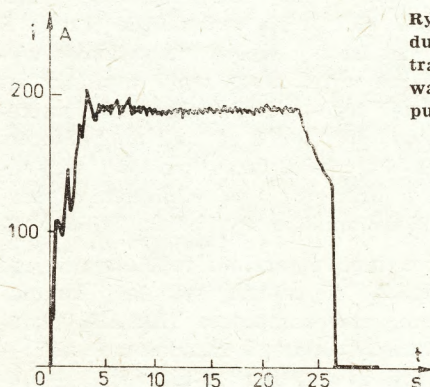
Wyniki symulacji przebiegu prądu silnika przy rozruchu zespołu trakcyjnego pokazano na rys. 4a. Dla porównania na rys. 4b są przedstawione w tej samej skali czasu przebiegi prądów dwóch grup sil-

a)



Rys. 4. Przebieg prądu silników we wstępnej fazie rozruchu zespołu trakcyjnego EN-57 wyposażonego w dwa tyrystorowe przekształtniki i sterowanego mikrokomputerowo

a) — wyniki symulacji prądu jednej pary silników i stanów generatora impulsów bramkowych z modelem mikrokomputera 16-bitowego; b) — rzeczywisty przebieg prądu dla dwóch par silników ze sterowaniem mikrokomputerem 8-bitowym i konfiguracją jak na rys. 1b z oprogramowaniem GIB zgodnym z grafem z rys. 3



Rys. 5. Przebieg prądu silników zespołu trakcyjnego sterowanego mikrokomputerowo

ników trakcyjnych rzeczywistego pojazdu ze sterownikiem mikroprocesorowym 8-bitowym, uzyskane podczas terenowych jazd próbnych [7]. Na rysunku zaznaczono także parametry mikrokomputerowego generatora impulsów bramkowych, tj. częstotliwość generowanych impulsów i tryb — komutacyjny lub główny. Zmiany prądów dla stanów $S1'$ — $S2$ wynikają ze skokowo podwyższonej częstotliwości pracy GIB. Lepsze parametry regulacji osiąga się w stanach $S3$ i $S4$ przy quasi-płynnej zmianie współczynnika wypełnienia impulsów. Mikrokomputer nadrzędny, realizując algorytm sterowania, zadaje czas trwa-

nia danego stanu oraz wartość współczynnika wypełnienia dla GIB. W ten sposób decyduje o szybkości narastania prądów silników w zależności od wartości nastawionej skokowo przez maszynistę.

Różnice między przebiegiem rzeczywistym a wynikami symulacji komputerowej wynikają z uproszczonego modelu matematycznego i przybliżonych parametrów obiektu. Wpływ mają także algorytmy obliczeń numerycznych, co widać w stanie ustalonym. Większa amplituda oscylacji przy sterowaniu 8-bitowym wynika z dłuższego czasu wykonywania obliczeń i ich mniejszej dokładności.

Na rys. 5 przedstawiono rzeczywisty przebieg prądów silników zespołu trakcyjnego aż do przejścia na charakterystykę naturalną. Początkowy fragment tego rysunku, w rozszerzonej skali czasowej, przedstawia rys. 4b.

Podczas przeprowadzonych eksperymentów uzyskano pozytywne wyniki. Zgodność rezultatów badań symulacyjnych z wynikami jazd próbnych potwierdza przydatność tej metody weryfikacji oprogramowania. Potwierdzona została w ten sposób także efektywność języków wyższego poziomu (w tym wypadku języka C) do programowania złożonych algorytmów sterowania pojazdu.

Nowoczesne kompilatory języków wyższego poziomu (np. C, PASCAL) zapewniają możliwość pisania pewnych fragmentów programu w assemblerze. Może to być przydatne szczególnie przy programowaniu tych modułów wchodzących w skład sterownika pojazdu, które mają realizować kilka funkcji o odmiennych kryteriach czasowych i wymagających operacji matematycznych o różnym stopniu złożoności.

Podział oprogramowania na moduły i warstwy hierarchiczne umożliwia łatwe jego przenoszenie na sterowniki różnych typów pojazdów. Podejście takie zachęca do stosowania metod symulacyjnych przy projektowaniu oprogramowania.

Bibliografia

- [1] Bielecki J.: *Rozszerzony Turbo Pascal w.4.0.* WKiŁ, Warszawa 1988.
- [2] Falk P., Saur H.: *Die elektrische Ausrüstung der neuen Triebzuge 480 für die Berliner S-Bahn.* ETR 9, 1986.
- [3] Karwowski K., Kuczyński A., Walaszek G.: *Mikrokomputerowy sterownik tyrystorowych przekształtników impulsowych.* III Ogólnopolska Konferencja Naukowo-Techniczna zorganizowana przez Politechnikę Krakowską „Elektrotechnika, Elektronika i Automatyka w Transporcie Szynowym SEMTRAK'86”. Kraków-Janowice, 24–26 września 1986. Kraków 1986.
- [4] Karwowski K., Mizan M.: *Mikrokomputerowe sterowanie lokomotywy elektrycznej.* IV Ogólnopolska Konferencja Naukowo-Techniczna zorganizowana przez Politechnikę Krakowską „Elektrotechnika, Elektronika i Automatyka w Transporcie Szynowym SEMTRAK'88”. Kraków—Zakopane, 28–29 września 1988. Kraków 1988.
- [5] Karwowski K., Mizan M.: *Mikrokomputerowe sterowanie pojazdów trakcyjnych.* Trakcja i Wagony 4/5, 1988.
- [6] Kernighan B. W., Ritchie D. M.: *Język C.* WNT, Warszawa 1987.
- [7] Pazdro P. i inni: *Układ do programowego, energooszczędnego sterowania elektrycznym zespołem trakcyjnym z rozruchem impulsowym.* Sprawozdania w ramach tematu CPBR 9.3.05.034.03. Gdańsk 1985–1990 (prace niepublikowane).
- [8] Urbanke Ch.: *Moderne Steuer- und Informationstechnik auf Bahnfahrzeugen.* ZEV Glas. Ann. 6–7, 1986.

System transmisji danych dla obszaru jednego KATS

1. Cel budowy systemu

Okręgowy Ośrodek Informatyki Śl. DOKP w kwietniu 1988 roku rozpoczął pracę nad systemem transmisji danych, przeznaczonym do połączenia mikrokomputerów współpracujących poprzez sieć naturalnych łączy trwałych. Motywacją do podjęcia pracy była następująca:

- Brak rozwiązania transmisji danych w obszarze działania jednego KATS, tj. na odległość rzędu kilkunastu kilometrów z przeznaczeniem do transmisji danych tekstowych.

- Nieprawidłowe wykorzystanie łączy przewodowych w istniejących na PKP systemach informatyki. Większość tych systemów wykorzystuje łącza trwałe na kablach międzycentralowych niezależnie jeden od drugiego, przy niewielkim obciążeniu tych łączy. Najczęściej jest stosowana transmisja dalekopisowa, technicznie przestarzała. Koncentracja ruchu z obszaru jednego KATS i wykorzystanie takiej liczby łączy do połączeń między centralowych, jaka wynika z sumarycznego obciążenia transmisją od wszystkich systemów działających w obszarze danego KATS stanowiłoby istotny postęp.

- Stosowane systemy z wykorzystaniem komputera typu m.c. Odra 1305 nie są perspektywiczne, a ich wdrożenie na terenie Śl. DOKP napotka ogromne trudności ze względu na wymagania techniczne i organizacyjne (brak ludzi) dla tego typu sprzętu.

- Rozpoczęto prace nad Systemem Kierowania Pracą Stacji (SKPS) Tarnowskie Góry, wymagającym w przypadku zastosowania m.c. Odra budowy ośrodka informatyki na stacji. Po przeprowadzeniu rozeznania sprzętu oraz istniejących możliwości organizacyjnych zdecydowano się na realizację systemu transmisji danych jako części SKPS. Wybrano sprzęt produkowany przez Zakład Elektroniki Górniczej (ZEG) w Tychach. Powołano zespół złożony z pracowników OI. Śl. DOKP oraz ZEG. Wybór producenta został spowodowany tym, że ZEG od 4 lat realizuje zestaw kart i sterowników z wykorzystaniem procesora Z80 z zastosowaniem typoszeru obudów. Umożliwia to elastyczne skonfigurowanie różnych jedno- i wieloprocesorowych zestawów mikrokomputerowych z użyciem elementów typoszeru wyrobów ZEGu.

Wdrożenie SKPS rozpoczęło się w styczniu 1989 r. (tj. po roku od momentu rozpoczęcia prac) i obecnie są wdrażane poszczególne stanowiska na stacji. Podstawą działania SKPS jest system transmisji danych. Od czasu rozpoczęcia prac okazało się, że system transmisji danych, przewidziany specjalnie do obsługi urządzeń pracujących w obszarze jednego KATS ma istotne zalety jako środek do realizacji systemów bardziej rozległych niż typowa sieć lokalna (np. sieć

Novell), ale nie tak rozbudowanych jak ogólnieeksploatacyjna sieć transmisji danych, np. sieć X 25. Sieć zastosowana na stacji Tarnowskie Góry pokrywa pewien obszar zastosowań, szczególnie ważny dla organizacji przewozów. Obecnie podjęto prace nad umożliwieniem współpracy sieci transmisji danych w obszarze KATS z mającą powstać ogólnieeksploatacyjną pakietową siecią transmisji danych w standardzie X 25.

2. Ogólna koncepcja systemu

Obecnie realizowana wersja systemu transmisji danych została przygotowana w oparciu o następujące założenia:

- System ma za zadanie zorganizować transmisję danych niezależnie od oprogramowania użytkowego mikrokomputerów.

- Należy dokonać połączenia mikrokomputerów pracujących pod systemami operacyjnymi CPM2.2 oraz MS DOS.

- System zapewni maksymalną ochronę przesyłanych zbiorów poprzez ochronę transmisji oraz zapamiętywanie raz wprowadzonych danych na nośnikach magnetycznych.

- System działa na łączach trwałych. Ze względu na potrzeby SKPS przyjęto dodatkowe założenia upraszczające:

- a) jako standardową przyjęto transmisję duplexową z prędkością 4800 bps po łączach naturalnych na odległość do 30 km, natomiast transmisja modemowa oraz telegraficzna komutowana została uznana za niestandardową. Oznacza to, że znacznie większa liczba łączy będzie obsługiwana z zastosowaniem konwertera stałoprądowego niż przy użyciu modemu lub konwertera przystosowanego do transmisji telegraficznej komutowanej;

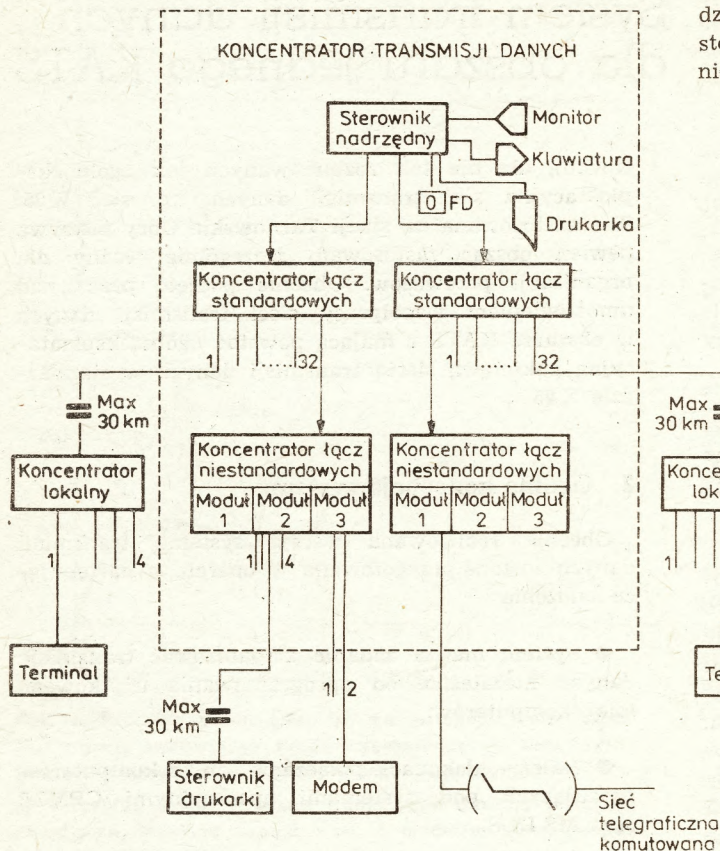
- b) nie przyjęto żadnych ustaleń co do czasu reakcji systemu;

- c) obliczenia statyczne zajętości łączy przeprowadzono pod kątem zastosowania systemu do realizacji SKPS na stacji Tarnowskie Góry.

3. Konfiguracja urządzenia systemu

System składa się z następujących elementów (rys. 1): Koncentratora Transmisji Danych, Koncentratorów Lokalnych, Urządzeń Transmisji Danych.

Koncentrator Transmisji Danych (KTD) jest zestawem koncentratorów zabudowanych w jednej szafie. Jest zlokalizowany w KATS Tarnowskie Góry. Stanowi on centralny element systemu transmisji danych na stacji.



Rys. 1. Struktura sieci transmisji danych

Koncentratory Lokalne (KL) są połączone łączami trwałymi z KTD. Są one rozmieszczone w terenie i realizują połączenie mikrokomputerów, sterowników lub drukarek z urządzeniami transmisji. Urządzeniami transmisji danych są:

- konwertery stałoprądowe na łącza trwałe,
- konwertery do pracy w łączach komutowanych sieci telegraficznej,
- modemy.

Koncentrator Transmisji Danych (KTD) składa się z następujących elementów funkcjonalnych (rys. 2):

- sterownika nadrzędnego (1 sztuka),
- koncentratora łączy standardowych (KLS) (max. 2 sztuki),
- koncentratora łączy niestandardowych (KŁN) (max. 2 sztuki).

Sterownik nadrzędny

Obsługuje zestaw standardowych urządzeń zewnętrznych i realizuje funkcje konsoli operatorskiej systemu, tj. obsługę serwisu, indykację błędów itp.

Koncentrator Łączy Standardowych (KLS)

Pełni rolę multipleksera statystycznego. Służy do obsługi łączy standardowych (max. 16 łączy), pomię-

dzy KTD a koncentratorami lokalnymi. Łączy się ze sterownikiem nadrzędnym oraz ze sterownikiem łączy niestandardowych.

Koncentrator Łączy Niestandardowych (KŁN)

Służy do obsługi łączy telegraficznych, modemowych oraz łączy do autonomicznych drukarek. Zawiera do 3 modułów, z których jeden ma:

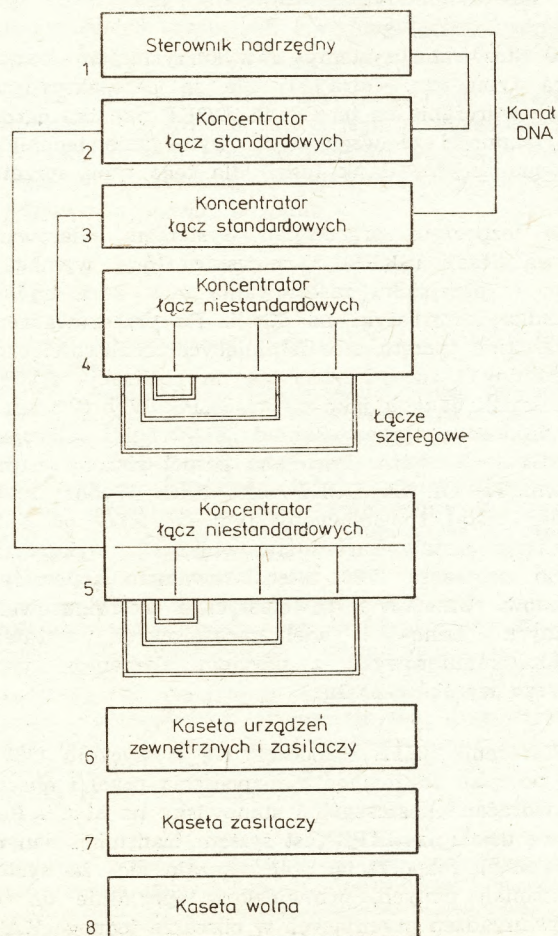
- obsługę jednego łączy telegraficznego lub
- obsługę do dwu łączy modemowych lub
- obsługę do 4 sterowników drukarek

Obecnie w SKPS pracują moduły obsługi drukarek oraz łączy telegraficznego. KŁN łączy się z jednym z KLS.

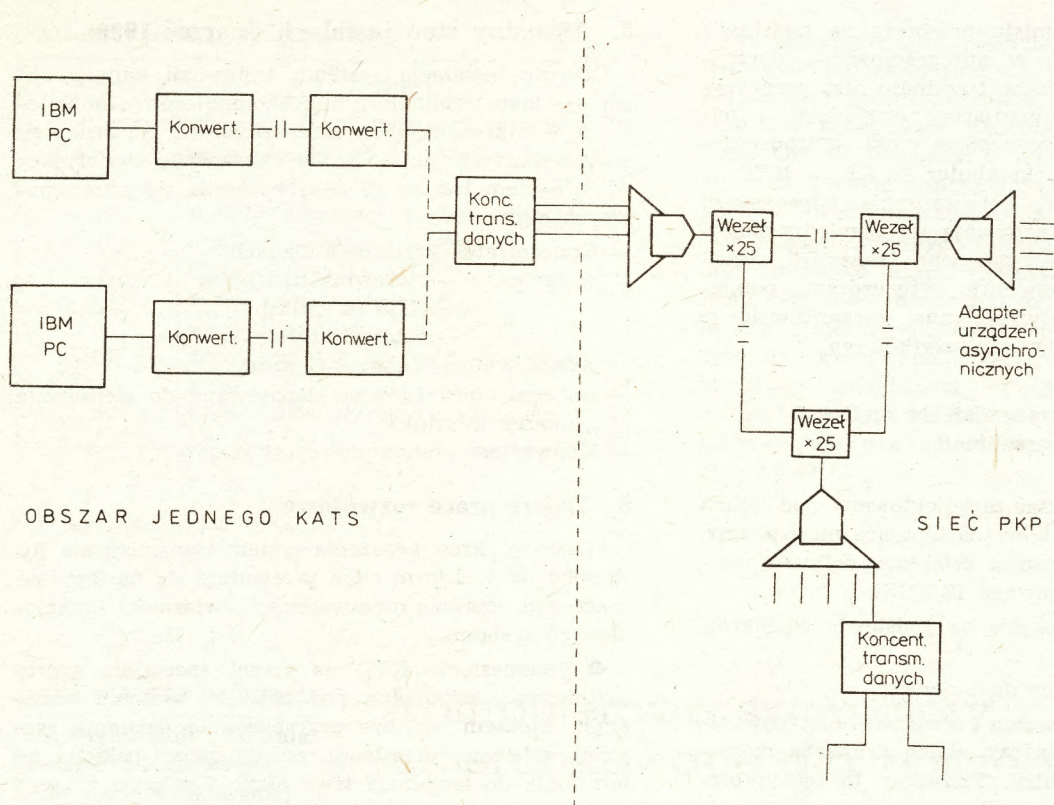
Konstrukcja mechaniczna

Obecnie produkowana przez ZEG obudowa OS-1 umożliwia rozmieszczenie max. do 8 kaset 24 szczeblinowych. KTD na stacji Tarnowskie Góry zawiera: sterownik nadrzędny (1 sztuka), KLS (2 sztuki), KŁN (2 sztuki).

W szafie OS-1 pozostałe dwie półki są zajęte przez zasilacze. Ostatnia wolna półka zostanie zajęta przez konwertery stałoprądowe.



Rys. 2. Koncentrator transmisji danych (Schemat rozmieszczenia w obudowie OS-1)



Rys. 3. Współpraca koncentratora z siecią X 25

we, które obecnie są wykonane w wersji wolno stojącej. ZEG produkuje również obudowy 3, 2 i 1 półkowe stojące i wiszące. Ponadto kasetę 24 szczelinową można dzielić na segmenty 6, 12 i 18 szczelinowe. ZEG dostarcza również obudowy do kaset o tak zmniejszonej liczbie szczelin. Umożliwia to elastyczność w doborze określonej konfiguracji KTD, który nie musi mieścić się w jednej obudowie itd.

Koncentrator Lokalny (KL)

Koncentratory Lokalne służą do połączenia mikrokomputerów lub sterowników (max. do 4 sztuk) z systemem transmisji danych. Transmisja pomiędzy mikrokomputerem a koncentratorem lokalnym przebiega z szybkością 100 kbps na odległość do 15 m w standardzie sygnałów złącza RS232C. KL obniża prędkość transmisji do 4800 bps. Transmisja pomiędzy KL a KTD przebiega z zastosowaniem konwerterów stałoprądowych w duplexie.

Konstrukcja mechaniczna KL jest oparta na obudowie z zainstalowaną kasetą 7 szczelinową i zasilaczem. Schemat budowy pełnego systemu transmisji danych przedstawia rys. 1.

4. Konstrukcja logiczna i programowa systemu

Organizacja transmisji

Dane są przesyłane w postaci bloków (4048 bajty) dzielonych na pakiety (128 bajt). Podział pliku na bloki i pakiety oraz powtórne złożenie pliku odbywa się w oprogramowaniu zainstalowanym na mikrokomputerze-terminalu i pracującym w tle zadania użytkowego. Pierwszy pakiet bloku ma nagłówek

(patrz tab.). Każdy pakiet jest zakończony bajtem ochrony parzystości. Poszczególne pozycje nagłówka mają następujące znaczenie:

A. Numery terminali

Jako terminale w systemie występują wszystkie odbiorniki i nadajniki danych ponumerowane od 32 do 255. Również poszczególne elementy KTD mają swoje numery (0—31). Cztery numery odbiorców pozwalają powielać pliki bez dodatkowego nadawania.

B. Pliki spakowane/nie spakowane

Plik spakowany jest to plik poddany kompresji.

C. Numer typu dokumentu

Celem identyfikacji przesyłanych typowych dokumentów i uproszczenia oprogramowania użytkowego dokonano numeracji dokumentów wg ich rodzajów. Pozwala to przyspieszyć przetwarzanie dokumentów przez wstępną ich selekcję. Numeracja dokumentów jest określona przez użytkowników danej instalacji.

D. Pozycja: wersja dokumentu pozostawiona została do dyspozycji projektanta systemu użytkowego.

E. Pozycja: data i czas oznacza datę i czas wprowadzenia pliku do systemu transmisji danych.

F. Bajty charakterystyczne — bajty pozostawione do dyspozycji projektanta systemu użytkowego.

Włączenie terminala do pracy w sieci polega na uzgodnieniu aktualnego czasu oraz zgłoszeniu nu-

meru terminala. Transmisja przebiega na podstawie nagłówka formowanego w oprogramowaniu użytkowym. Plik do przesłania w terminalu jest przekazywany do programu obsługującego transmisję — mikrokomputer — KL. Poszczególne bloki są transmitowane w łańcuchu mikrokomputer — KL — KTD — KL — mikrokomputer. Potwierdzenia poprawności transmisji w systemie odbywają się pomiędzy kolejnymi parami elementów łańcucha transmisji. Jeżeli projektant systemu przewiduje potwierdzenia pomiędzy terminalami końcowymi musi zorganizować je na poziomie oprogramowania użytkowego.

Dopasowanie systemu transmisji do realizacji Systemu Kierowania Pracą Stacji

System transmisji został zaprojektowany pod kątem realizacji SKPS. Służą temu następujące mechanizmy, nietypowe w porównaniu z czterema dolnymi warstwami modelu warstwowego ISO/OSI:

- powielanie dokumentów na podstawie wielokrotnego adresu,
- numeracja typowych dokumentów,
- realizacja dopasowania urządzeń nietypowych, takich jak np. telegrafia czy zdalna drukarka na poziomie systemu transmisji. Pozwoliło to na uproszczenie oprogramowania użytkowego oraz na nadanie mu ściśle modularnego charakteru, zarówno w podziale na poszczególne stanowiska robocze, jak i w podziale oprogramowania stanowisk roboczych.

W SKPS Tarnowskie Góry brak jest komputera centralnego, co wywołało trudności w określeniu synchronizacji cząstkowych baz danych, odpowiadających poszczególnym stanowiskom użytkowników systemu. Z kolei rozdzielenie baz umożliwiło w dużej mierze niezależne projektowanie i realizację poszczególnych stanowisk. Wystarczy powiedzieć, że od momentu rozpoczęcia wdrożenia (styczeń 89) do chwili obecnej (marzec 90) zrekonfigurowano SKPS trzy razy, a wobec stałego wzrostu oczekiwań użytkownika i perspektywy wdrażania dalszych stanowisk, obecnie trudno jest powiedzieć, kiedy proces ten ulegnie zakończeniu.

Modularność sprzętowa i programowa systemu transmisji

Numeracja logiczna poszczególnych elementów systemu transmisji odpowiada również podziałowi sprzętowemu systemu. Jeden lub kilka numerów logicznych odpowiada odrębnemu zestawowi płyt z własnym procesorem i pamięcią. W ten sposób np. w szafie KTD na stacji Tarnowskie Góry znajduje się 7 równolegle działających zestawów mikroprocesorowych. Każdy z tych zestawów realizuje odrębny moduł programowy, np. konsoli operatorskiej, obsługi koncentratora łączy standardowych, obsługi kasety KŁN itd. Współpraca między zestawami odbywa się w trybie DMA poprzez wspólne obszary pamięci. Decyzja o wyborze sprzętu produkcji ZEG została spowodowana m.in. tym, że wszystkie elementy niezbędne do realizacji KTD na zasadzie modularnej były dostępne w chwili rozpoczęcia prac. Modularna budowa KTD umożliwiła realizację jego części przez różne grupy programistów.

5. Aktualny stan instalacji (marzec 1990)

Obecnie instalacja systemu transmisji danych obsługuje jako terminale 8 mikrokomputerów ośmiobitowych, 4 mikrokomputery szesnastobitowe i 5 drukarek autonomicznych oraz jeden sterownik buforujący ASR. System transmisji danych składa się z następujących elementów:

- Koncentrator Transmisji Danych
 - w zestawie — sterownik nadrzędny (1 sztuka)
 - KŁS (2 sztuki)
 - KŁN (2 sztuki)
- Koncentratory Lokalne (7 sztuk)
- Koncentratory Lokalne dopasowane do sterowania drukarek (5 sztuk)
- Konwertery stałoprądowe (24 sztuki)

6. Dalsze prace rozwojowe

Pierwszy okres wdrażania systemu transmisji ma już za sobą. W bieżącym roku przewiduje się następujące prace nad poprawą niezawodności i własności funkcjonalnych systemu.

● Przeniesienie KTD na sprzęt specjalnie zaprojektowany i wykonany pod potrzeby systemu transmisji. Efektem ma być przyspieszenie działania systemu. Obecnie przesłanie pojedynczego pakietu od terminala do terminala trwa około 7 sekund, z czego czas systemowy wynosi około 5,5 sekund. Ponadto nowa konstrukcja koncentratora pozwoli zlikwidować podział na różne rodzaje koncentratorów (KŁN, KŁS).

● Uruchomienie modułów współpracy z siecią X.25. KTD będzie wówczas współpracował z PAD, tj. dopasowaniem do sieci X 25 urządzeń asynchronicznych.

● Wprowadzenie do produkcji w ZEGu modułów konwertera stałoprądowego w celu unifikacji urządzeń stosowanych w systemie.

7. Wnioski

Wnioski, jakie nasuwają się z dotychczas przeprowadzonych prac są następujące:

● Opisujący system transmisji danych, pomyślany jako narzędzie umożliwiające współpracę pomiędzy różnego rodzaju urządzeniami stosowanymi w informatyce na PKP ma konstrukcję dostosowaną do stojących przed nim zadań (transmisja plików tekstowych) i to dostosowanie w istotny sposób upraszcza projektowanie i realizację systemów użytkowych.

● Producent sprzętu (Zakład Elektroniki Górniczej w Tychach) jest zainteresowany dalszym rozwojem systemu i nieodpłatnie modyfikuje swoje wyroby pod kątem potrzeb zgłaszanych przez PKP. Stosowana technologia wykonania elektroniki ma być modernizowana. Rozwiązania mechaniki — szafy, kasety, kable, wtyki itp. są na najlepszym krajowym poziomie.

● Dotychczasowa praktyka wdrożenia informatyki na stacjach rozrządowych potwierdza, że istnieje zapotrzebowanie na możliwie tani, modularny system transmisji danych, umożliwiający budowę różnego rodzaju instalacji służących do przesyłania dokumentów, np. rozprowadzania karty rozrządowej, przekazywania dokumentów do biura wagonowego itp. lokalnie na stacji. Proponowane rozwiązanie umożliwia budowę tego rodzaju instalacji z możliwością adaptacji do nowych urządzeń końcowych, czy też nowych sieci

BAJT	TREŚĆ
0	numer terminala nadawczego
1—4	numery odbiorców
5	N — nie spakowany, S — spakowany
6	krotność pakietu 128 bajtów
7	liczbę bloków 4kb
8—9	numer typu dokumentu
10	wersja dokumentu
11—15	data i czas (rok, miesiąc, dzień, godz. min.)
16—19	wolne
20	liczbę bajtów charakterystycznych

dr inż. **MACIEJ PUCHAŁA**

Inst. Organizacji i Techniki
Transportu Kolejowego,
Politechniki Krakowskiej

mgr inż. **MARIUSZ OLSZOWIK**

mgr inż. **MAREK POWROŹNIK**

Okręgowy Ośrodek Informatyki
PDOKP Kraków

Komputerowe symulatory ukierunkowane dla potrzeb dydaktyki

Szerokie rozpowszechnienie sprzętu mikrokomputerowego, a także organizowanie pracowni i laboratoriów wyposażonych w sprzęt mikrokomputerowy spowodowało pojawienie się nowego jakościowo urządzenia w procesie dydaktycznym. Wśród różnorodnych zastosowań sprzętu mikrokomputerowego wyróżnia się organizację uniwersalnych stanowisk mikrokomputerowych, których zadaniem jest symulowanie działania różnorodnych urządzeń rzeczywistych. Stanowiska takie umożliwiają zapoznanie się studiujących z działaniem rozmaitych, rzeczywistych systemów czy urządzeń, bez potrzeby fizycznego budowania modeli takich systemów czy urządzeń. Uniwersalność takich stanowisk wynika stąd, że funkcje ich są określane wyłącznie za pomocą programu działającego w danej chwili na stanowisku. Wyposażenie techniczne stanowia elementy typowego zestawu mikrokomputerowego, jak: jednostka centralna, pamięci zewnętrzne, klawiatura, monitor itp.

Mogą być także stosowane specjalizowane stanowiska mikrokomputerowe. Przykładem może być stanowisko do nauki jazdy samochodem, gdzie sytuacja na drodze jest symulowana na ekranie monitora, a sam mikrokomputer jest wyposażony w dodatkowe urządzenia zewnętrzne takie, jakimi kierowca posługuje się prowadząc pojazd (kierownica, pedały przyspieszenia, sprzęgło itp.). Specjalizowane stanowiska są bardziej zbliżone do systemów czy urządzeń rzeczywistych, ale są trudniejsze w wykonaniu i tracą na uniwersalności.

transmisji danych np. przyszłej sieci X.25 (rys. 3). Po włączeniu do takiej sieci na zasadzie np. PAD (Packet Assembler/Disassembler), rozszerzy się zakres zastosowań konstrukcji Koncentratora Transmisji Danych. Obecna konstrukcja KTD wymaga jednak dalszych prac modernizacyjnych w zakresie stosowanego sprzętu jak i oprogramowania.

● Podział odrębnych funkcji systemu na różne moduły sprzętowe ułatwił projektowanie i realizację systemu. Skromne możliwości krajowego sprzętu zostały maksymalnie wykorzystane przez taką konstrukcję systemu, która umożliwia równoległą pracę wielu modułów sprzętowych. Postępująca standaryzacja metod transmisji danych nie zamyka drogi przed poszukiwaniem nowych rozwiązań sprzętowych i programowych.

1. Konstruowanie symulatora

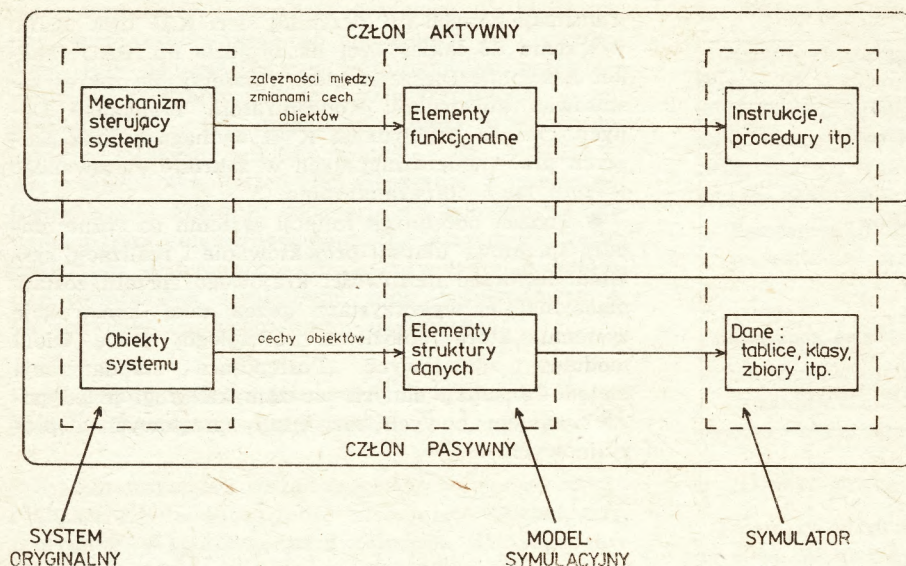
W artykule autorzy opisują prace podjęte w Instytucie Organizacji i Techniki Transportu Kolejowego Politechniki Krakowskiej, mające na celu uruchomienie uniwersalnych stanowisk mikrokomputerowych służących do symulacji pracy urządzeń samoczynnych blokad liniowych (sbl).

Jak już wspomniano, o funkcjach stanowiska decyduje program komputerowy, który pracuje w danej chwili. Program taki będziemy nazywali symulatorem [2]. Celem budowy takich symulatorów jest zapoznanie studentów z działaniem rzeczywistych systemów srk. Na początek opracowano symulator blokady jednokierunkowej trzystawnej [4] oraz blokady dwukierunkowej czterostawnej [3].

Działania zmierzające do opracowania symulatora można podzielić na następujące etapy [1]:

- sformułowanie zagadnienia,
- sformułowanie modelu matematycznego (symulacyjnego),
- oprogramowanie modelu (realizacja symulatora),
- sprawdzenie poprawności działania symulatora.

Proces tworzenia symulatora został również przedstawiony na rys. 1. [5]. Część aktywna na tym rysunku jest związana z procedurami programowymi realizującymi poszczególne funkcje. Część pasywna oddaje struktury danych, na jakich pracują procedury programowe.



Rys. 1. Proces tworzenia symulatora

Sformułowanie zagadnienia jest związane z identyfikacją obiektu rzeczywistego (systemu [1]). Na tym etapie należy określić funkcje, jakie realizuje obiekt, podział obiektu na elementy i zależności między elementami. Każdy element jest charakteryzowany przez zespół cech, a stan elementu przez wartości tych cech. Stany wszystkich elementów składają się na stan całego systemu. Następnie należy określić cele stawiane symulatorowi oraz funkcje, jakie ma on realizować. Wiąże się to wszystko z zagadnieniem upraszczania działania symulatora w stosunku do działania obiektu rzeczywistego.

W opisywanym przypadku symulatorów działania blokad liniowych założono statyczne działanie symulatora. Program będzie reagował na polecenia wprowadzane z klawiatury i będzie wyświetlał na ekranie monitora schemat obszaru kolejowego, wyposażonego w blokadę. W symulatorze brak jest mechanizmu realizacji upływu czasu. Ruch pociągów jest stymulowany poleceniem operatora, dotyczącym konkretnie wskazanego pociągu. Pociąg jest odwzorowany poprzez jego numer wyświetlany w miejscu odwzorowania na ekranie toru zajmowanego przez pociąg. Celem symulatora jest pokazanie samoczynnego ustawiania sygnałów na semaforach w zależności od położenia pociągu, a także warunków, jakie muszą być spełnione, aby mógł odbywać się ruch pociągów. Założono również poprawne działanie blokady. Nie przewiduje się symulacji działania blokady w warunkach awaryjnych.

Kolejnym etapem było **sformułowanie modelu matematycznego**. Każdy z elementów sbl, a także rozpatrywanych w symulatorze urządzeń stacyjnych jest opisany lub scharakteryzowany w pewien nieformalny sposób. Na przykład analizując położenie zwrotnicy stwierdza się, że jest ona w położeniu dla jazdy na wprost lub w kierunku dla jazdy na odgałęzienie. Jednocześnie należy stwierdzić, że wszystkie wyżej wymienione elementy są powiązane wzajemnie pewnymi zależnościami i tak można na przykład stwierdzić, że położenie zwrotnicy umożliwia jazdę na jeden z dwóch torów. Dla zbudowania modelu matematycznego powyższe stwierdzenia są mało przydatne. Budowę modelu matematycznego dla symulatora kon-

kretnego obszaru sterowania rozpoczyna określenie typów elementów układu torowego tego obszaru. Dla każdego typu wyróżnia się zbiór elementów, a każdy element określa jego cechy i ich wartości.

Dla potrzeb zapisu formalnego układu torowego oraz funkcji obszaru sterowania wprowadzono następujące typy elementów:

1. zwrotnica,
2. tor stacyjny,
3. semafor stacyjny,
4. odstęp blokowy na szlaku,
5. semafor odstępowy blokady samoczynnej.

Zbiory tych elementów dla układu torowego obszaru sterowania mają postać:

1) Zbiór zwrotnic

$Z = \{ Z_i : i = 1, 2, \dots, Z \}$; gdzie Z jest liczbą zwrotnic

Każdy element zbioru Z jest opisany przez następujące cechy:

- położenie zwrotnicy (na wprost, w kierunku odgałęzonym),
- uzależnienie zwrotnicy w przebiegu (uzależniona, nie uzależniona),
- umiejscowienie zwrotnicy w odwzorowaniu geometrycznym obszaru na ekranie monitora (współrzędne x i y).

2) Zbiór torów stacyjnych

$T = \{ T_i : i = 1, 2, \dots, T \}$; gdzie T jest liczbą torów
Każdy element zbioru T jest opisany przez następujące cechy:

- zajętość odcinka izolowanego (wolny, zajęty),
- uzależnienie odcinka w przebiegu (uzależniony, nie uzależniony),
- współrzędne początku symbolu odcinka izolowanego na ekranie monitora (x , y).

3) Zbiór semaforów stacyjnych

$S = \{ S_i : i = 1, 2, \dots, S \}$, gdzie S jest liczbą semaforów stacyjnych

Każdy element zbioru S jest opisany przez następujące cechy:

- kierunek, do którego odnoszą się wskazania semafora (parzysty, nieparzysty),
- uzależnienie semafora w przebiegu (uzależniony, nie uzależniony),
- rodzaje wskazań wyświetlanych przez semafor (zezwalający, zabraniający),
- uzależnienie wskazań semafora stacyjnego od stanu blokady (można wyświetlić sygnał zezwalający, nie można wyświetlić sygnału zezwalającego),
- współrzędne symbolu semafora na ekranie monitora (x, y).

Każdy element zbioru S semaforów jest przyporządkowany dokładnie jednemu elementowi ze zbioru T torów stacyjnych. Przyporządkowanie powyższe jest różnowartościowe i można zapisać go następująco:

$$F: T \rightarrow S;$$

$$F(t) = s, \text{ gdzie } t \in T, s \in S$$

Określenie wzajemnej zależności pomiędzy semaforami i torowymi odcinkami izolowanymi jest konieczne do stworzenia formalnego zapisu funkcji urządzeń stacyjnych.

4) Zbiór odstępów blokowych na szlaku

$B = \{B_i : i = 1, 2, \dots, B\}$, gdzie B jest liczbą odstępów blokowych.

Każdy element zbioru B jest opisany przez następujące cechy:

- stan odstępu (wolny, zajęty),
- współrzędne odstępu w odwzorowaniu geometrycznym obszaru (x, y).

Stanom „wolny”, „zajęty” odpowiadają wartości 1, 0. Dwuelementowy zbiór (0, 1) stanowi przeciwdziedzinę funkcji kontroli niezajętości odstępu blokowego, która jest określona na zbiorze odstępów blokowych.

Funkcję tę można zapisać następująco:

$$\alpha: B \rightarrow \{0, 1\} \text{ lub inaczej } d = \alpha(b), \text{ gdzie } b \in B; d \in \{0, 1\}$$

5) Zbiór semaforów odstępowych blokady samoczynnej

$SZ = \{SZ_i : i = 1, 2, \dots, SZ\}$, gdzie SZ jest liczbą semaforów odstępowych.

Każdy element zbioru SZ jest opisany przez następujące cechy:

- kierunek, do którego odnoszą się wskazania semafora (parzysty, nieparzysty),
- rodzaje wskazań wyświetlanych przez te semafor (zezwalający, zabraniający),
- uzależnianie wskazań semaforów od stanu zajętości n-odcinków izolowanych (gdzie n jest stawnością blokady samoczynnej).

Ponieważ dla potrzeb zapisu formalnego działania blokady samoczynnej powyższe definicje funkcji są niewystarczające, konieczne jest zdefiniowanie funkcji G sterującej sygnałami na semaforach odstępowych blokady odpowiednio do stanu zajętości odstępów blokowych. Dla blokady 4-stawnej funkcję G można zdefiniować następująco $G: SZ \rightarrow \{1, 2, 3, 4\}$. Przeciwdziedzina tej funkcji odpowiada sygnałom na semaforach odstępowych w następujący sposób:

- $G(SZ_i) = 1$; i-ty semafor wyświetla światło „czerwone”,
i-ty odstęp blokowy zajęty,
i jest pierwszym odstępem blokowym za rozważanym semaforem,
- $G(SZ_i) = 2$; i-ty semafor wyświetla światło „pomarańczowe”,
i + 1 odstęp blokowy zajęty,
i-ty odstęp blokowy wolny,
- $G(SZ_i) = 3$; i-ty semafor wyświetla światło „zielone migające”,
i + 2 odstęp blokowy zajęty,
i oraz i + 1 odstęp blokowy wolny,
- $G(SZ_i) = 4$; i-ty semafor wyświetla światło „zielone”,
i + 3 odstęp blokowy zajęty,
i, i + 1, i + 2 odstępy blokowe wolne.

Tabela 1

G	B			
semafor SZ_i	odstęp B_i	odstęp B_{i+1}	odstęp B_{i+2}	odstęp B_{i+3}
1	0	-	-	-
2	1	0	-	-
3	1	1	0	-
4	1	1	1	0

Powyższy opis, ujęty syntetycznie, przedstawia tabela 1. Znak „—” w tabeli 1 oznacza, że wartość funkcji B nie wpływa na wartość funkcji G dla semafora SZ_i .

Tak zbudowany model formalny jest podstawą do realizacji symulatora. W komputerowym symulatorze sbl wyróżniono dwa rodzaje obiektów. Obiekty stałe: torowe odcinki izolowane, zwrotnice, semafor. Obiekty ruchome reprezentowane przez 6-znakowe symbole pociągów.

Wszystkie zmiany stanów obiektów zainicjowane przez operatora są analizowane na bieżąco przez symulator i wyświetlane na ekranie monitora. Każdy z obiektów w komputerowym symulatorze sbl ma pewne charakterystyczne cechy, które zostały omówione w poprzednim punkcie poświęconym formalnemu zapisowi modelu fizycznego sbl. Cechy te oddają zarówno stan, w jakim znajduje się dany obiekt, jak i wzajemne powiązanie wszystkich obiektów między sobą. Dla właściwego działania komputerowego symulatora jest konieczne zakodowanie tych cech w postaci liczb. Utworzone w ten sposób zbiory danych są przechowywane w postaci tablic, a podczas działania symulatora zostają przetworzone w taki sposób, aby oddawały aktualny stan obiektów. Oprócz tablic zawierających dane o stanie obiektów konieczne jest także zbudowanie tablicy, w której znajdują się kody obrazów elementów modelu fizycznego.

Bardzo ważną kwestią przy budowie symulatora jest problem komunikowania się operatora z systemem. Sposób, w jaki operator wprowadza dyrektywy powinien być dla niego czytelny i łatwo przyswajalny. Te dwie zalety ma technika „menu”. Wraz z wyświetleniem obrazu obszaru sterowania w stanie za-

sadniczym na monitorze ekranowym pojawia się „menu główne” zawierające zestaw wszystkich dostępnych dyrektyw. W technice „menu” zestaw ten nazywa się zbiorem opcji. Wybór i zaakceptowanie jednej z podawanych opcji w „menu głównym” jest równoznaczny z wykonaniem odpowiadającej jej dyrektywy. Wybrana opcję wskazuje ruchomy kursor.

Algorytm przetwarzania danych w symulatorze blokady jednokierunkowej trzystawnej jest przedstawiony na rysunku 2. Dla blokady dwukierunkowej czterostawnej symulator obsługuje dodatkowo funkcje charakterystyczne dla tej blokady, jak: włączenie blokady, włączenie kierunku itp. Bazę informacyjną symulatora stanowią dane o obiektach stałych i ruchomych obszaru sterowania zapisane w odpowiednich tablicach, z których w chwili rozpoczęcia programu są one wczytywane do pamięci operacyjnej komputera. Po operacji wczytania danych jest wyświetlany obraz obszaru sterowania (w stanie zasadniczym) oraz „menu” zawierające listę dostępnych w systemie dyrektyw. Po wykonaniu tych czynności program gotowy jest do obsługi wszystkich dyrektyw, a więc do symulacji pracy urządzeń sbl w powiązaniu z urządzeniami stacyjnymi.

W symulatorze, którego algorytm przedstawiono na rys. 2, przyjęto następujące skróty dla poszczególnych dyrektyw:

ZE — włączenie sygnału zezwalającego,
RP — ruch pociągu,
ZP — zwolnienie przebiegu,
ST — włączenie sygnału stój,
WY — usunięcie pociągu z obszaru sterowania,
DOS — powrót do systemu operacyjnego.

Po wybraniu przez operatora dyrektywy następuje wykonanie obsługującego ją podprogramu. Jeżeli wykonanie wybranej dyrektywy jest możliwe obsługę kończy wyświetlenie na monitorze ekranowym zaktualizowanego obrazu obszaru sterowania. W przeciwnym przypadku na niezaktualizowanym obrazie zostaje wyświetlony komunikat informujący o braku możliwości wykonania dyrektywy oraz wskazujący operatorowi dalszy sposób działania. Symulator jest w ciągłym oczekiwaniu na przyjęcie dyrektywy. Po przyjęciu dyrektywy następuje jej obsługa i przejście symulatora w stan oczekiwania. Po wybraniu dyrektywy DOS następuje powrót do systemu operacyjnego.

Etapem końcowym było **sprawdzenie poprawności działania symulatora**. Wstępne sprawdzenie przeprowadzili sami autorzy symulatorów. W chwili obecnej symulatory te są wykorzystywane w zajęciach dydaktycznych dla kierunku transport specjalności sterowanie ruchem kolejowym. Stwierdzono poprawne działanie systemu „menu”, jak również realizacji założonych funkcji symulatorów.

2. Zakończenie

Efektom prac [3, 4] było uruchomienie symulatorów blokad liniowych: jednokierunkowej, trzystawnej (COB 58), dwukierunkowej, czterostawnej (Eac). Symulatory zostały napisane w języku Turbo Pascal wersja 4.0. Uruchomienie i eksploatacja odbywa się na zestawie mikrokomputera IBM PC XT wyposażonym w monitor kolorowy sterowany kartą EGA.

Jak już wspomniano, są to symulatory statyczne.

Do najważniejszych uproszczeń należy zaliczyć:

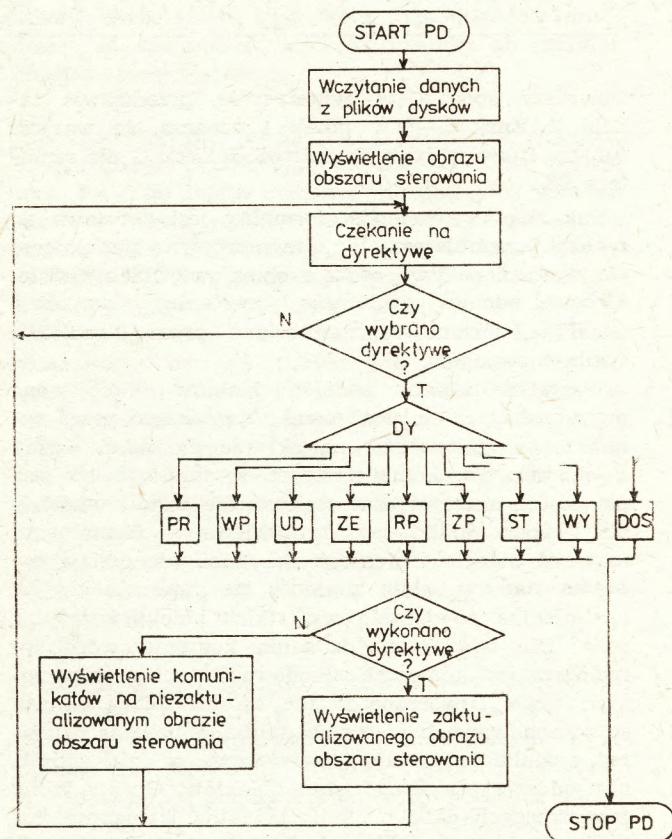
— brak symulacji upływu czasu, a co za tym idzie brak automatycznego przemieszczania pociągów w obszarze,

— pominięcie symulacji działania blokady w warunkach awarii.

Zamierzamy w przyszłości rozbudowywać opisane symulatory, jak również opracowywać dalsze, rozszerzając w ten sposób istniejącą bazę laboratorium techniki komputerowej.

Bibliografia

- [1] Gordon G.: *Symulacja systemów*, WNT Warszawa 1974.
- [2] Kondratowicz L.: *Modelowanie symulacyjne systemów*, WNT Warszawa 1978.
- [3] Olszowik M.: *Opracowanie projektu symulatora komputerowego samoczynnej, dwukierunkowej, czterostawnej blokady liniowej Eac* — maszynopis pracy magisterskiej. Instytut Organizacji i Techniki Transportu Kolejowego Politechniki Krakowskiej, Kraków 1989.
- [4] Powroźnik M.: *Opracowanie projektu symulatora komputerowego samoczynnej, jednokierunkowej, trzystawnej blokady liniowej COB 58* — maszynopis pracy magisterskiej. Instytut Organizacji i Techniki Transportu Kolejowego PK Kraków 1989.
- [5] Starowicz W., Basiaga J.: *Elektroniczna technika obliczeniowa w transporcie kolejowym* — zeszyt 2, skrypt Politechniki Krakowskiej — Kraków 1982.



Rys. 2. Algorytm przetwarzania danych w symulatorze

PR — wybór posterunku ruchu,
WP — wprowadzenie pociągu do obszaru sterowania,
UD — ustawienie drogi przebiegu,

Przebudowa układu zwrotnicowego jednofazowego z przekąźnikami JRJ

Decyzją Nr CT4c-143/39/86/87 z 2 grudnia 1987 r. Dyrekcja Generalna PKP przyjęła do ogólnego stosowania na sieci PKP projekt racjonalizatorski pt. „Modernizacja układu zwrotnicowego jednofazowego pod kątem poprawy skuteczności kontroli obwodu oraz zmniejszenia energo- i materiałochłonności” którego zasadniczą cechą było zapewnienie pełnej kontroli sprzężonych układów zwrotnicowych i mniejsza energochłonność urządzeń.

Obwód ten był opisany w „Automatyce Kolejowej” nr 2/1988 r. Według stanowiska KA obwód ten ma być stosowany przy uzupełnieniu i przebudowie istniejących urządzeń przekąźnikowych (urządzenia nowe są budowane w oparciu o obwody trójfazowe).

Docelowo na sieci PKP powinno być przebudowane około 5 tysięcy obwodów. Przebudowa takiej liczby obwodów pracujących w czynnych urządzeniach nie może być z konieczności procesem krótkotrwałym, ponieważ wymaga zgromadzenia elementów urządzeń nowej konstrukcji i przygotowania dokumentacyjnego.

Względny bezpieczeństwa ruchu przy ograniczonej dostępności do urządzeń nowej konstrukcji wymagają rozłożenia prac na dwa etapy:

- przebudowa obwodów dla zwrotnic w torach głównych zasadniczych z przebiegami pociągów pasażerskich,
- przebudowa obwodów dla zwrotnic leżących w torach głównych dodatkowych.

Celem niniejszego artykułu są propozycje prowadzenia prac przygotowawczych i wykonawczych przy przebudowie obwodów zwrotnicowych, które wynikają z doświadczeń eksploatacyjnych wyniesionych z tego typu prac przeprowadzonych na kilku obiektach Śl. DOKP.

Modernizacja obwodu wiąże się w głównej mierze z zastąpieniem przekąźników JRJ 117 przekąźnikami RK oraz z wymianą ERL 11012 na ERL 11014. Ponieważ podzespół ERL 11012 jest wykorzystywany z reguły dla dwóch obwodów zwrotnicowych, więc jego zamiana na ERL 11014 jest automatycznie związana z łączną przebudową dwóch obwodów.

Zmodernizowany obwód zwrotnicowy opracowano w dwóch wariantach:

- na przekąźnikach RK 12614 i RK 12814 (głównie dla obwodów nowo budowanych), których wykonanie nie wymaga specjalnego omówienia, gdyż prace prowadzi się według ogólnych zasad budowy urządzeń srk,
- na przekąźnikach RK 10614 dla obwodów przebudowywanych.

W celu przebudowy ze względu na konieczność dokonania zmian w obwodach eksploatowanych opracowano takie technologie, aby wykonanie robót było najprostsze i wiązało się z najkrótszym czasem wyłączenia urządzeń czynnych przy najmniejszym ryzyku. Zaleca się dwie technologie wykonywania robót:

— rozwiązanie pierwsze polega na wykonaniu nowego obwodu wg schematu przeznaczonego dla nowo budowanych na przekąźnikach RK 12614 ($Kn + i$ $Kn -$) i RK 12814 ($N + i$ $N -$) oraz ERL 11014 na wolnych miejscach istniejących stojaków lub nowym stojaku, a przełączenie jest związane z przepięciem przewodów na przyłączy kablowym, wysterowaniu przekąźników PKn i zabudowaniu diod BYP 401 na listwach napędu,

— rozwiązanie drugie z przekąźnikami RK 10614 i ERL 11014 instalowanymi w miejscach aktualnie zajętych przez JRJ i ERL.

Drugie rozwiązanie jest tańsze, wymaga mniejszej liczby połączeń, lecz jest trudniejsze technicznie. Ponieważ jednak w istniejących przekąźnikowniach z reguły brak jest miejsca na zabudowę nowych urządzeń, może to być jedyny sposób przebudowy. Z tego względu ta technologia zostanie szczegółowo opisana.

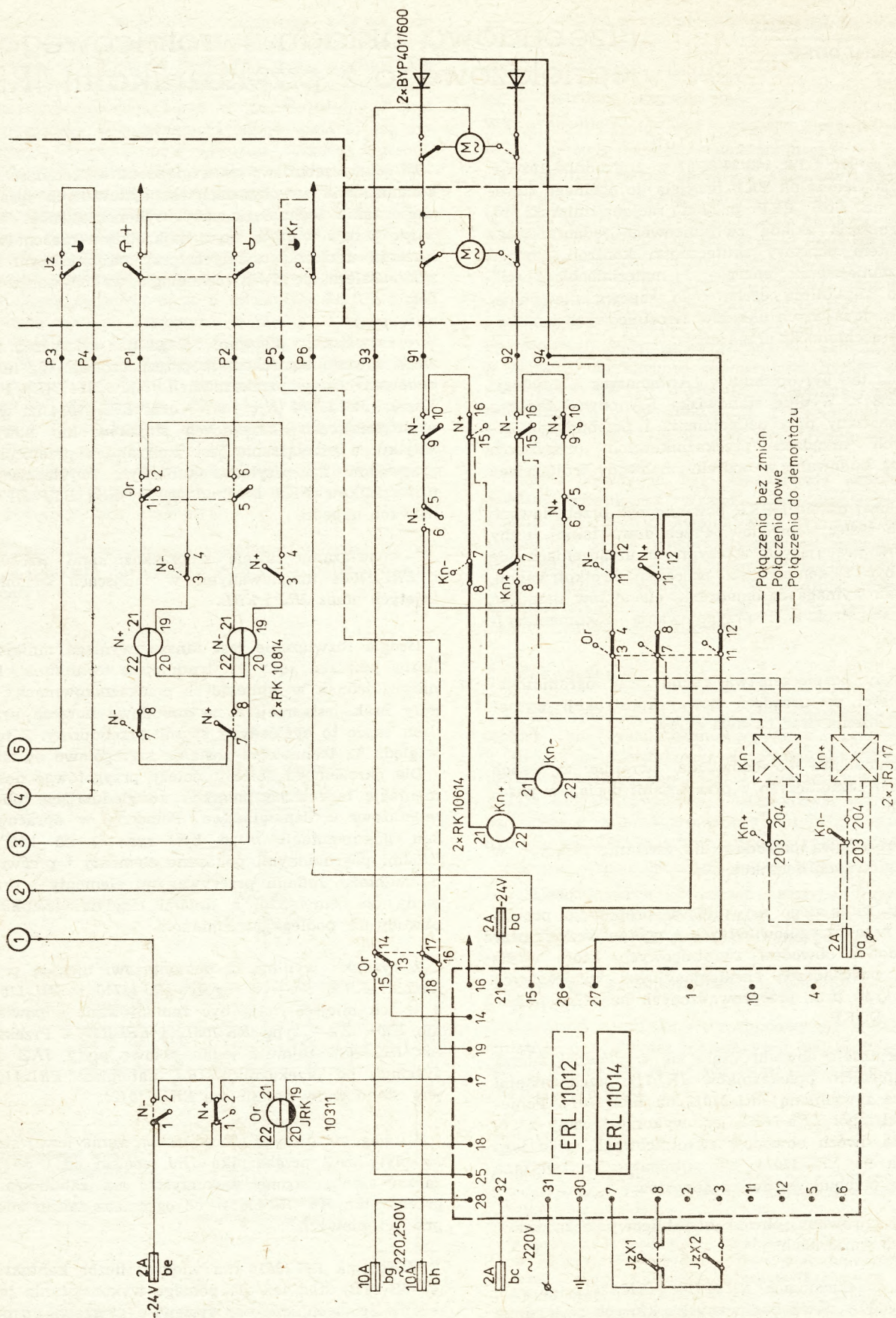
Dla określonego obiektu należy przygotować dokumentację techniczną połączeń uwzględniającą roboty montażowe i demontażowe. Pomocny w opracowaniu dokumentacji może być rys. 1, na którym liniami pogrubionymi pokazano elementy i przewody do montażu, liniami przerywanymi elementy i przewody do demontażu, a liniami ciągłymi (cienkimi) obwody nie podlegające zmianom.

Z rysunku wynika, iż demontażowi ulegają przekąźniki $Kn +$ $Kn -$ z reguły JRJ 11710 i ERL 11012, a w ich miejsce mają być zamontowane odpowiednio $Kn +$ $Kn -$ typu RK 10614 i ERL 11014. Przekąźnik RK 10614 zajmuje jedną połowę płyty JAZ odzyskanej po przekąźniku JRJ, natomiast ERL 11014 jest zabudowany na miejscu ERL 11012.

Z uwagi na dużą zgodność okablowania lewej strony płyty JAZ przekąźnika JRJ (zaciski od 1 do 12) zaleca się tę stronę wykorzystać na zabudowanie przekąźnika Kn (RK 10614), co ogranicza zakres robót przełączeniowych.

Przekąźnik RK 10614 ma większą liczbę kontaktów (4F-3B-2FB) stąd też dla pełnego wykorzystania jego możliwości technicznych występuje potrzeba uzupełnienia sprężyn stykowych w płycie JAZ — zaciski od 13 do 22 (10 sztuk).

Prawa strona płyty JAZ może być wykorzystana do ewentualnej zabudowy PKn. Wymaga to również wykonania prac z uzupełnieniem sprężyn stykowych.



Rys. 1. Schemat przebudowy układu zwrotnicowego

Pamiętać należy, że wymiana typu przekaźnika wiąże się z koniecznością wymiany płytek tożsamości.

Wymiana ERL 11012 na ERL 11014 nie wymaga jakichkolwiek uzupełnień płyty JAZ, a jedynie zmiany płytki tożsamości.

Konieczność zabudowy dodatkowego przekaźnika PKn na prawej stronie płyty JAZ występuje wtedy, gdy przekaźnik RK 10614 nie pokrywa pod względem ilościowym i jakościowym wykorzystanych zestyków przekaźnika JRJ. Z reguły nie ma potrzeby zabudowy PKn, jeśli JRJ ma minimum trzy zestyki nie zajęte.

Jako *PKn* proponuje się przekaźniki *JRK 10114*. Zabudowa dodatkowych *PKn* wiąże się z koniecznością ich wystawienia (obwód wzbudzenia). Włącza się je równolegle do istniejących przekaźników *PKn* lub bezpośrednio poprzez zestyk 19—20 nowego przekaźnika *Kn*. Ich stan odwzbudzenia kontroluje się włączając zestyk bierny 3—4 w gałąź sterowania obwodem zwrotnicowym w szereg z kontaktami 3—4 przekaźników *Kn+ Kn—*.

Zamiast dodatkowych przekaźników *PKn* można zaprojektować przełożenie niektórych obwodów z przekaźników *JRJ* na nie zajęte kontakty istniejących przekaźników *PKn*.

Metody tej jednak nie zalecamy, ponieważ wymaga zbyt obszernej ingerencji pod względem projektowym i montażowym w eksploatowane urządzenia.

Przystąpienie do robót wymaga wcześniejszego przygotowania niezbędnych materiałów, to jest:

- zespołów *ERL 11014* produkowanych przez ZWUS Katowice we współpracy z Rzemieślniczą Spółdzielnią Wielobranżową w Sosnowcu,

- przekaźników *RK 12614* i *RK 12814* (dla obwodów nowo budowanych) lub *RK 10614* oraz *JRK 10114* (dla obwodów przebudowanych) produkowanych przez ZWUS Katowice,

- płytki tożsamości wg potrzeb do *RK 12614*, *RK 12814*, *RK 10614*, *JRK 10114* oraz *ERL 11014* produkcji ZWUS Katowice,

- komplety sprężyn stykowych do płyt *JAZ* produkcji ZWUS Zory.

Najbardziej są skomplikowane przełączenia związane z przekaźnikami *Kn+ Kn—* to jest z wymianą *JRJ 11710* na *RK 10614*, gdyż wiąże się ze zmianą kontaktów (układ styków *JRJ* nie odpowiada układowi *Rk*) oraz występuje konieczność uzupełnienia sprężyn stykowych w płytach *JAZ* z przekaźnikami *JRJ*.

Uzupełnienie sprężyn stykowych w płycie *JAZ* przez wykwalifikowanego monter nie przekracza 5 minut i nie koliduje (z reguły) z ponownym założeniem przekaźnika *JRJ* i jego dalszą eksploatacją, a jednocześnie umożliwia przygotowanie okablowania stojaka. W pierwszej kolejności wykonuje się połączenia na zaciskach i zestykach nie zajętych, tj. Or 11—12, *ERL 26—27* (226—227) oraz 30 (230).

Zaciski 30 i 230 *ERL 11014* służą do podłączenia do „Ziemi”, a praktycznie do konstrukcji stojaka — jednego z biegunów układu kontroli doziemienia kabla nastawczego. Obwód ten działa w przypadku obniżenia izolacji żył kabla w stosunku do ziemi (10k).

Indywidualne podłączenie tych zacisków do konstrukcji stojaków umożliwia naprawę kabli pojedynczych obwodów nastawczych bez naruszenia funkcjonalności obwodów doziemienia pozostałych zwrotnic w rejonie nastawczym.

Muszą zostać przygotowane przewody do cewek nowych przekaźników *Kn* — zaciski 21—22 oraz ich biernych zestyków 7—8, a także zasilanie $\pm/24$ baterii sygnałowej do zespołu *ERL 11014* poprzez nowy bezpiecznik 2 A, który może być wspólny dla kilku zespołów.

Powyższe prace należy traktować jako przygotowawcze do robót zasadniczych. Roboty zasadnicze jak wspomniano powyżej wymagają z reguły wyłączenia z eksploatacji dwóch obwodów nastawczych. W trakcie tych prac należy:

- wybudować *ERL 11012* i w jego miejsce zabudować *ERL 11014* zmieniając płytkę tożsamości,

- wybudować przekaźniki *JRJ 11710*, a w ich miejsce zabudować *Rk 10614* oraz — w razie potrzeby — *JRK 10114* jako *PKn* zmieniając płytki tożsamości,

- wykonać połączenie obwodów wraz z demontażem połączeń zbędnych. Podkreślić należy, że muszą zostać przepięte przewody z tych kontaktów, które przez wymianę typu przekaźnika ulegają zmianie

- dotyczy to zestyków 7—8 i 11—12.

Zestyk 11—12 zastępuje się zestykiem 13—14, natomiast 7—8 zestykiem 16—17 lub przepina na *PKn*.

Należy również zwrócić uwagę na zestyk 211—212, który zwyczajowo służy w przekaźniku *JRJ* do sterowania przekaźnikami *PKn*. Musi on zostać przełączony na lewą stronę płyty *JAZ* na zestyk 19—20 przekaźnika *Kn*.

- w napędzie zwrotnicowym zabudowuje się i łączy na zaciskach listwy zaciskowej diody *BYP 401/600*

- sprawdzić funkcjonalnie urządzenia i przekazać do eksploatacji.

Przy właściwym przygotowaniu robót zakres ww. prac jak praktycznie stwierdzono nie przekracza 2 godzin.

W wyniku przebudowy sprężonych obwodów zwrotnicowych uzyskuje się poprawę bezpieczeństwa ruchu, a ponadto odzyskuje się przekaźniki *JRJ 11710* i zespoły *ERL 11012*.

Elementy te mogą być wykorzystane dla bieżących potrzeb eksploatacyjnych.

Niebagatelnym efektem tych prac jest znaczne obniżenie energochłonności obwodu o 622 kWh na jeden obwód zwrotnicowy w skali roku.

Racjonalizacja linii słabo i średnio obciążonych w Republice Federalnej Niemiec

Zgodnie z wytycznymi do wyposażania i eksploatacji słabo i średnio obciążonych linii kolejowych (SMV-Richtlinien) [1] linia słabo obciążona to taka linia, po której jeździ do 24 pociągów na dobę, a linia średnio obciążona to linia, po której jeździ do 36 pociągów na dobę. Od wielu lat w RFN dyskutuje się nad przyszłością kolei na jednotorowych, słabo i średnio obciążonych liniach. Jeżeli nawet likwidacja linii o słabym obciążeniu ruchem jest często najkorzystniejszym ekonomicznie rozwiązaniem, to mimo to poświęca się przy tym dużo uwagi możliwościom obniżenia kosztów eksploatacji linii godnych utrzymania. Wynika to, między innymi, z tego, że krajowi ministrowie komunikacji i senatorowie poszczególnych landów byli przeciwni zamykaniu nieopłacalnych linii kolejowych i przenoszeniu ruchu z szyn na drogi. Twierdzili, że boją się o to czy ruch będzie dostatecznie zabezpieczony. W odpowiedzi na ich żądania Konferencja Szefów Działów Komunikacji (VALK) utworzyła zespół do rozbudowy przepisów dla kolei nie będących własnością Rządu Federalnego [13]. Zespół ten miał sprawdzić możliwości eksploatacji linii kolejowych w sposób analogiczny do linii tramwajowych. Dąży się więc, między innymi, do obniżenia zatrudnienia personelu miejscowego, jednakże przebrojenie stacji linii jednotorowych na zdalne sterowanie nie jest brane pod uwagę ze względu na koszty inwestycji. Rozważa się możliwości i prowadzi próby w celu zastosowania radiowego systemu sterowania ruchem, systemu dyspozytury z blokadą liniową i systemu tzw. dyspozytury sygnalizacyjnej (Der Signalisierte Zugleitbetrieb — SZB). Są także prowadzone próby z pociągami z jednoosobową obsługą.

1. Sytuacja linii słabo i średnio obciążonych

Na słabo i średnio obciążonych liniach Kolei Federalnych, poza dwoma, czterema pociągami zdawczymi dla miejscowego ruchu towarowego, przeważa obsługa ruchu podmiejskiego przez 10 do 30 pociągów osobowych. Tak więc pociągi osobowe decydują o sposobie eksploatacji linii, jak również o liczbie wyposażenia technicznego i o obsadzeniu stacji. Wnioski racjonalizatorskie w celu obniżenia kosztów na takich liniach dotyczą przede wszystkim osobowego ruchu podmiejskiego.

Osobowy ruch podmiejski na Kolejach Federalnych pokrywa tylko część swoich kosztów. Na przykład dla 1982 roku wyliczono deficyt w wysokości 4,9 miliarda DM [1]. Ta suma rozkłada się następująco: jedna trzecia (1,7 miliarda DM/rok) przypada na tereny gęsto zamieszkane, a dwie trzecie (3,2 miliarda DM/rok) na tereny pozostałe. Wynika z tego, że na wielu słabo obciążonych liniach pokrycie kosztów osobowego transportu podmiejskiego wynosi 20% lub mniej.

Ta dramatyczna sytuacja wymaga podjęcia kroków w celu poprawienia stanu ekonomicznego.

2. Szynowy osobowy ruch podmiejski na liniach słabo i średnio obciążonych a komunikacja autobusowa

Jeszcze po drugiej wojnie światowej szyny stanowiły jedyną możliwość wydajnego prowadzenia ruchu. Na początku lat pięćdziesiątych sieć dróg była systematycznie rozbudowywana i ruch samochodowy szybko rozwinął się. Koleje Federalne skorzystały z możliwości ruchu drogowego i uruchomiły sieć linii autobusowych. Linie te osiągnęły łączną długość 90 000 km, czterokrotnie większą niż długość sieci linii kolejowych, na których był prowadzony transport osób. Koleje Federalne otrzymały oczywiście koncesje na linie autobusowe równoległe do istniejących linii torów, w celu ochrony przed możliwymi prywatnymi liniami autobusowymi, które w pewnych warunkach mogą stać się konkurencyjne dla szynowego osobowego ruchu podmiejskiego. Ta nowo powstała sytuacja została wykorzystana do wyłączenia nieekonomicznych kursów pociągów i zastąpienia ich przez autobusy. Na wielu, bardzo słabo obciążonych liniach komunikacja autobusowa umożliwiła całkowitą rezygnację z szynowego osobowego ruchu podmiejskiego.

Analiza transportu osób na kilku słabo i średnio obciążonych liniach kolejowych i równoległych do nich drogach wykazała następujące mankamenty:

— transport szynowy pokrywa w zasadzie tylko obciążenie szczytowe — ma funkcję uzupełniania luk niechętnie przejmowanych przez ruch autobusowy ze względów ekonomicznych,

— wykorzystanie pojazdów szynowych i personelu jeżdżącego w osobowym ruchu podmiejskim jest zatem złe, co daje w rezultacie wysokie koszty w pociągokilometrach czy miejscokilometrach,

— podaż na szynowy osobowy ruch podmiejski jest z wymienionych przyczyn nieatrakcyjna,

— podaż jest źle podzielona pomiędzy ruch szynowy i kołowy.

Taki stan rzeczy pozwala z eksploatacyjnego punktu widzenia uznać całkowite przedstawienie linii szynowego osobowego ruchu podmiejskiego na obsługę autobusową za jedyną możliwość racjonalizacji. Jednakże cały ruch na szynach i drogach jest tak znaczny, że nie jest to możliwe.

Z dotychczasowych doświadczeń wynika, że należy dążyć do:

- jasnego podziału i dostosowania zadań pomiędzy szynowym osobowym ruchem podmiejskim i obsługą autobusową,

- obniżenia kosztów w pociągokilometrach względnie miejscokilometrach w szynowym osobowym ruchu podmiejskim poprzez wysoką wydajność przebiegu pojazdu szynowego i podwyższenie produktywności personelu jeżdżącego,

- pokrycia przez ruch szynowy głównych potrzeb transportowych,

- pokrycia potrzeb komunikacyjnych ruchu przez atrakcyjne propozycje (przez uruchamianie nowych tras),

- przynajmniej czasowej rezygnacji z linii autobusowych równoległych do ruchu szynowego.

Dalej zostanie przedstawiony przegląd metod obniżenia zatrudnienia osób, czyli próby prowadzone z pociągami obsadzonymi jednoosobowo i kolejne fazy rozwoju dyspozytury odcinkowej od konwencjonalnej dyspozytury przez sterowanie radiowe i dyspozyturę z blokadą liniową aż do tzw. dyspozytury sygnalizacyjnej. System dyspozytury rozwijano w celu dostosowania go do większej liczby linii kolejowych, ale jednocześnie zwracano bardzo dużą uwagę na minimalizację kosztów rozbudowy systemu.

3. Obniżenie zatrudnienia osób

Sytuacja wyjściowa

Obok dążeń do maksymalnego ekonomicznego dostosowania do siebie transportu szynowego i kołowego jak również obok wysiłków zmierzających do optymalnej produktywności pojazdu, duży nacisk położono na środki organizacyjne i techniczne, przy których zatrudnienie osób może zostać obniżone do minimum. Dla porównania można przytoczyć dane dotyczące usług autobusowych. Tutaj mamy tylko kierowcę, który obok prowadzenia pojazdu spełnia także zadania obsługi podróżnych. Na niektórych dużych dworcach autobusowych istnieje dyspozytor, który obok kontrolowania ruchu spełnia także inne zadania. Natomiast dotychczas w ruchu kolejowym za minimum uznaje się zatrudnienie dwu osób — kierownika pociągu i maszynisty. W służbie stacjonarnej na każdej stacji i na każdej zmianie musi być obecny co najmniej jeden dyżurny ruchu, którego czas pracy jest wypełniony tylko częściowo. Dotychczas stosowane środki obniżania zatrudnienia w służbie stacjonarnej były nastawione albo na przekształcenie stacji w przystanki, co powodowałoby ograniczenie możliwości planowania rozkładu jazdy i eksploatacji linii jednotorowych przez zlikwidowanie możliwości krzyżowania się pociągów, lub też na wprowadzanie dyspozytury odcinkowej.

W dyspozyturze odcinkowej dyżurni na stacjach są zastępowani przez centralnego dyspozytora, który poszczególnym kierownikom pociągów zleca przez telefon odpowiednie czynności. Taka metoda stosowana dotychczas na Kolejach Federalnych nie może ucho-

dzić za konkurencyjny nowoczesny sposób prowadzenia ruchu w komunikacji osobowej z powodu długiego czasu przekazywania ustnych informacji przez dyspozytora do kierownika pociągu. Do tego dochodzi jeszcze przepis, że na kolejach federalnych w celu utrzymania standardu bezpieczeństwa stacje, na których planowo krzyżują się pociągi, muszą być miejscowo obsadzone i wyposażone w semafony wjazdowe i wyjazdowe.

Pociągi obsadzone jednoosobowo

Oddział Kolei Federalnych na linii Offenburg — Appenweiler — Bad Griesbach wprowadził próbnie ruch jednoosobowo obsadzonym pociągiem [5]. Po kilkuletnich doświadczeniach stwierdzono, że koncepcja w praktyce sprawdziła się całkowicie. Możliwość centralnego zamykania i otwierania drzwi nie tylko podniosła bezpieczeństwo, lecz pozwoliła także na skrócenie czasu postojów. Także informowanie podróżnych przez głośniki okazało się postępem w obsłudze podróżnych. Koszty wyposażenia wynoszące około 70 000 marek zwróciły się już po roku dzięki rezygnacji z kierownika pociągu. Na Kolejach Federalnych istnieje zamiar przestawienia pociągów na obsługę jednoosobową.

Ponieważ w tych projektach chodzi o istotne zmiany zarówno sposobu pracy, jak i organizacji pracy maszynistów, wymagają one — według ustawy Ogólnoniemieckiego Przedstawicielstwa Personelu — zgody na proponowane warunki pracy przed ich wprowadzeniem. Bez wątplenia wraz z nowymi zadaniami maszynista przyjmuje w systemie jednoosobowym także dodatkowe obciążenia, które należy odpowiednio uwzględnić. Ogólne obciążenie nie jest jednak większe niż kierowcy autobusu na szosie, gdzie od dziesiątek lat mamy do czynienia z obsługą jednoosobową wraz ze sprzedawaniem biletów. Ponadto podczas trwających cztery lata prób na linii Renthall stwierdzono, że wielu pracowników przedkłada taką pracę nad wyłączne prowadzenie lokomotywy, ponieważ odpowiada im kontakt z podróżnymi.

Nie obsadzone stacje

Dyspozytura odcinkowa

Tam, gdzie linia drugorzędna jest słabo obciążona, do racjonalizacji obsługi ruchu stosuje się dyspozyturę odcinkową [5]. Dyspozytor reguluje wówczas następstwo pociągów w dyspozytorni wydając pociągom polecenia przez radiotelefon szlakowy i tą samą drogą otrzymuje meldunki o przebiegu ruchu. Przy tym stacje nie są lokalnie obsadzone i kierownik pociągu sam musi określać sytuację na linii. W związku z tym nie zawsze jest możliwe płynne i szybkie prowadzenie pociągu. Przejazd pociągu na linii nie jest zabezpieczony przez blokadę liniową. Prędkość maksymalna pociągu jest ograniczona przepisami do 60 km/h. Próby prowadzone w Karlsruhe i Monachium miały na celu osiągnięcie na słabo i średnio obciążonych liniach ruchu płynniejszego i bardziej opłacalnego. Doprowadziły one do sterowania radiowego (linia Titisee — Seeburg od 1984 r.) i do dyspozytury z blokadą liniową (linia Dachau — Altmunster od 1986 r.).

Sterowanie radiowe [2, 3, 14] jest formą dyspozycji ze zwiększonym bezpieczeństwem i zwiększoną w stosunku do dotychczas stosowanych form dyspozycji płynnością ruchu. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu radia do przekazywania poleceń i meldunków, jak również dzięki połączeniu urządzeń radiowych dyspozytora z urządzeniami sygnałowo-technicznymi dla wydawania i interpretowania informacji istotnych dla bezpieczeństwa, to znaczy do transmisji zezwoleń na wyjazd od dyspozytora do maszynistów i transmisji meldunków o opuszczeniu danego odcinka linii oraz żądań zezwoleń na wyjazd od maszynisty elektrowozu do dyspozytora. Równoległe od słów wypowiadanych od osoby do osoby są przekazywane przez radio zakodowane informacje. Dla sprawnego przekazywania, a szczególnie rozpoznawania tych informacji zostały one uzupełnione na początku przez sześciocyfrowy numer pociągu, którego pierwsza cyfra stanowi kryterium kierunku (jeżeli cyfra jest parzysta, to pociąg jedzie w jedną stronę, jeżeli nieparzysta, to w przeciwną), a pozostałe cyfry stanowią właściwy numer pociągu. Ta cyfra kierunkowa jest interpretowana przy odbiorze w centrali żądania zezwolenia na wyjazd, jak i przy meldunku o zwolnieniu toru i przekazywania do pamięci sytuacji ruchowej. Potem przed wydaniem zezwolenia na jazdę następuje sprawdzenie, czy kierunek drogi, który ma być ustawiony, jest zgodny z cyfrą kierunkową. Przed otrzymaniem zezwolenia maszynista musi jeszcze nawiązać łączność radiową z dyspozytorem przez wciśnięcie klawisza „Anm” na swoim oprzyrządowaniu radiowym. Następnie przy istnieniu odpowiednich warunków stosuje cyfrowe urządzenie pamiętające krótkie teksty do wydania zezwolenia na wyjazd. W wypadku wystąpienia zakłóceń lub wówczas, gdy przez linię przejeżdża lokomotywa nie wyposażona w urządzenia radiowe jest stosowana normalna dyspozycja odcinkowa, oparta o połączenie telefoniczne. Na Kolejach Federalnych wprowadzenie sterowania radiowego było o tyle ułatwione, że niemal wszystkie elektrowozy były już wcześniej wyposażone w urządzenia radiowe, które miały dwa nie wykorzystane klawisze. Klawisze te wykorzystano do przenoszenia zakodowanych meldunków. Klawisz „Anm” do przekazywania zakodowanego żądania zezwolenia na wyjazd i klawisz „Ak” do przekazywania zakodowanego meldunku o przybyciu pociągu.

Na stacjach planowego krzyżowania się pociągów (są to linie jednotorowe) zamontowano zwrotnice samoprzestawialne nadzorowane przez sygnały świetlne. Pociągi mogą następować po sobie w odstępie dwu stacji, a maksymalna prędkość ograniczona jest do 80 km/h. Zakres zastosowań sterowania radiowego na Kolejach Federalnych jest relatywnie mały, gdyż może zaspokoić tylko ograniczone wymagania eksploatacyjne. Przy sterowaniu radiowym przejazd pociągu nie jest zabezpieczony przez blokadę liniową.

Dyspozycja z blokadą liniową

Dyspozycja z blokadą liniową [4, 5, 6] pozwala na techniczne zabezpieczenie przejazdu pociągu po linii nie wymagając przy tym ani miejscowego personelu, ani drużyn pociągowych. Urządzenia techniki sygn-

alizacyjnej do zabezpieczenia przebiegów pociągów są zdecentralizowane na stacjach, które są wyposażone w semafor ywjazdowe i wyjazdowe. Dyspozytor reguluje następstwo pociągów z dyspozytorni, a maszynista żąda zezwolenia na wyjazd za pomocą pistoletu na podczerwień ze swojego miejsca z elektrowozu celując w odbiornik podczerwieni zamontowany przy semaforze [12]. Przy wyjeździe pociągu sygnał wjazdowy następnej stacji jest automatycznie ustawiany w pozycji „droga wolna”. Meldunki o zajętości toru są składane przez pętle indukcyjne, które są wzbudzane przez nadajniki sygnału końca pociągu, montowane na ostatnim wagonie składu. Na stacjach krzyżowania się pociągów każdy pociąg musi się zatrzymać bez względu na sytuację. Zwrotnice samoprzestawialne gwarantują właściwy kierunek ruchu, a prędkość maksymalna jest ograniczona do 80 km/h. Badania wykazały, że taki sposób eksploatacji — dyspozycja z blokadą liniową nadaje się do zastosowania na dalszych liniach. Dla szerokiego zastosowania na Kolejach Federalnych sposób eksploatacji zastosowany na linii Dachau — Altomünster musiał być rozszerzony w celu zapewnienia:

- dopuszczalnej prędkości na linii do 100 km/h, aby mogły być wykorzystane wszystkie zalety systemu,

- możliwości rozpoczynania i kończenia jazdy, jak również odwrócenia się pociągów na stacjach pośrednich,

- możliwości zastosowania zwrotnic zdalnie sterowanych,

- możliwości zjechania z linii na poszczególnych stacjach,

- wyboru drogi przebiegu przy wjeździe na stację,

- możliwości prowadzenia ruchu manewrowego na stacjach; musi być zapewniona informacja o nie zajętości torów,

- w określonych warunkach sterowania przyłączaniem zwrotnic uzależnionych.

Przewidziane było także niedrogie wyekwipowanie w radio.

Okazało się, że te dodatkowe wymagania mogą być spełnione. Ten nowy system eksploatacji jest określany jako dyspozycja sygnalizacyjna (SZB). Ta nazwa powinna wyrazić, że linie eksploatowane w tym systemie są eksploatowane według systemu dyspozycji, ale z jednoczesnym zabezpieczeniem technicznym.

Dyspozycja sygnalizacyjna (SZB)

Sygnalizacyjna dyspozycja odcinkowa [5, 6, 7, 8, 9, 10] może być zastosowana na jednotorowych głównych i drugorzędnych liniach kolejowych o słabym i średnim obciążeniu, gdzie maksymalne obciążenie na najbardziej obciążonym odcinku wynosi około 50 pociągów w ciągu doby, jeżeli pociągi są równomiernie rozdzielone na cały czas eksploatacji. Możliwe jest odgałęzianie się wyłącznie dla ruchu towarowego, pod warunkiem, że pociągi na stacji odgałęzienia lub w miejscu mijanki rozgałęzienia są odstawiane na inny tor. Eksploatacja przebiega w oparciu o nowo powstałe przepisy eksploatacyjne. Modułowa techniczna koncepcja umożliwia zróżnicowane wy-

posażanie linii przy różnych wymaganiach eksploatacyjnych.

Są dwie zróżnicowane techniczne koncepcje, które przede wszystkim różnią się rodzajem kontroli niezajętości toru i wyposażeniem technicznym. Jedna bazuje na rozwiązaniu firmy Scheidt & Bachmann i wymaga współdziałania nadajników sygnału końca pociągu montowanych na ostatnim wagonie pociągu z odbiornikami sygnału końca pociągu i pętlami indukcyjnymi lub szynami izolowanymi w torze [11]. Druga techniczna koncepcja firmy Standart Elektrik Lorenz — SEL zamiast nadajnika i odbiornika sygnału końca pociągu stosuje urządzenia samoczynnie meldujące o niezajętości toru w formie liczników osi. Dyspozytor wydaje przy tym sygnały sterujące przez system zdalnego sterowania.

Maksymalna dopuszczalna prędkość na linii wynosi 100 km/h. Na obszarze zwrotnic odgałęzień niezależnych od sygnalizacji na wolnej linii dopuszczalna prędkość maksymalna wynosi 50 km/h. Na dworcach przy przejeździe przez zwrotnice rozpruwalne w obu kierunkach dozwolone jest tylko 40 km/h.

Przy sygnalizacyjnej dyspozyturze odcinkowej pociągi mogą w zasadzie jeździć bez drużyn pociągowych, tak że w tym przypadku maszynista elektrowozu przejmuje zadania kierownika pociągu. Aby w tych warunkach możliwy był szybki rozwój eksploatacji, wymagane jest wyposażenie linii w radio kolejowe, przy czym zasięg może być ograniczony do obszaru stacji, ponieważ w zasadzie tylko na stacjach jest potrzebne połączenie między dyspozytorem i pociągiem.

Przed wyjazdem pociągu maszynista elektrowozu otrzymuje przez radio od dyspozytora zezwolenie na przejazd do następnej, bądź do dalej położonej stacji. Teraz w dalszej jeździe należy rozróżnić dwa sposoby rozwiązania technicznego.

Przy przejeździe z nadajnikiem i odbiornikiem sygnału końca pociągu maszynista elektrowozu musi wycelować z pistoletu na podczerwień do obowiązującego dla jego pociągu semafora wyjazdowego, który później ustawia się w pozycji droga wolna jeżeli wolna jest linia, to znaczy jeżeli zwrotnica wyjazdowa jest wolna i odbiornik sygnału końca pociągu na drodze wyjazdu i blokada liniowa są w położeniu zasadniczym. Przy przejeździe pociągu przez miejsce zamontowania semaforowego przycisku szynowego blokowane są wyjazdy pociągów do następnej stacji i semafor wyjazdowy wskazuje sygnał stój [4]. Ze zwolnieniem semaforowego przycisku szynowego i ustaleniem końca pociągu przez odbiornik sygnału końca pociągu tor staje się automatycznie znowu wolny. Następny pociąg z tego samego kierunku mógłby wjechać.

Przyjazd pociągu do następnej stacji wymaga automatycznego zajęcia linii i zamknięcia przejazdu. Warunkiem dla sygnału wjazdowego na wolny tor jest właściwe położenie zwrotnic wjazdowych i niezajętość toru wjazdowego. Jednocześnie jest włączony semaforowy przycisk szynowy za zwrotnicą przejeżdżaną w drodze przebiegu. Przy przejeździe pociągu semaforowy przycisk szynowy ustawia światło wjazdowe w położeniu stój. Po odebraniu sygnału końca pociągu przez jego odbiornik automatycznie ponownie blokuje się linię aż do powrotu meldunku o niezajętości toru, wówczas linia może być znowu użyta.

Po przyjeździe pociągu na stację aż do dania sygnału zezwalającego na wyjazd maszynista elektrowozu składa standardowe meldunki, nie musi potwierdzać posiadania końca pociągu, gdyż jest to sprawdzone przez współpracę nadajnika sygnału końca pociągu i semaforowy przycisk szynowy. W przeciwieństwie do tego w rozwiązaniu z licznikami osi są opracowywane informacje od urządzenia meldującego o niezajętości toru i urządzeń blokady za pomocą rachunkowych urządzeń opracowujących zmierzone wartości w połączeniu z cyfrowym systemem przesyłania informacji.

Przy tym rozwiązaniu zasadniczo jest stosowany system zdalnego sterowania, który umożliwia dyspozytorowi bezpośrednie sterowanie transportem na stacjach przez cyfrowy system przepływu informacji. Żeby w ten sposób kontrolować drogi jazdy, należy wzbogacić te linie w semaforów wjazdowe i wyjazdowe. A dyspozytorowi dać monitor, na którym będzie pokazana aktualna sytuacja ruchowa, tak że wydawanie dyspozycji będzie maksymalnie uproszczone. Przy tym komendy i sygnalizacja zwrotna systemu zdalnego sterowania są opracowywane na komputerze osobistym u dyspozytora. Oprócz tego miejsce pracy jest wyposażone w drukarkę zaburzeń. Dyspozytor wydaje polecenia radiowe na wszystkie trasy wyjazdowe. Jest zatem zbędne żądanie sygnału wjazdowego za pomocą pistoletu na podczerwień przez maszynistę elektrowozu, jak i zbędne są nadajnik i odbiornik sygnału końca pociągu.

Meldunki o jeździe pociągu (meldowanie o przybyciu i wyjechaniu) nie mają, w obu systemach, w przeciwieństwie do dyspozytury z blokadą liniową żadnego znaczenia dla bezpieczeństwa, a służą one dyspozytorowi przede wszystkim do wydawania dyspozycji. W przypadku zakłóceń musi on oczywiście mieć możliwość ponownego odwołania się do tych meldunków. Dlatego dyspozytor prowadzi książkę, w której są zapisywane meldunki o przejeździe pociągu i która zabezpiecza przegląd przebiegu ruchu.

4. Podsumowanie

Znaczna część sieci kolejowej na Kolejach Federalnych wykazuje tylko słabe do średniego obciążenie ruchem. Jeżeli mamy przeszkodzić dalszej nieopłacalności, przy której w przyszłości mogłoby działać tylko niewiele magistral, to konieczna jest racjonalizacja dalszych obszarów sieci.

W przeciwieństwie do jej konkurentów kolej wykazuje wysoki potencjał racjonalizacyjny, także na liniach średnio i słabo obciążonych. Koszty inwestycyjne zależą także w znacznym stopniu od charakterystyki linii. W większości przypadków zainwestowany kapitał zwraca się w przeciągu krótkiego czasu. Możliwe środki racjonalizacji polegają na:

- ograniczeniu personelu do minimum (pojazdy z jednoosobową obsługą, radiowe sterowanie ruchem, dyspozytura z blokadą liniową, dyspozytura sygnalizacyjna),

- optymalizacja personelu i pojazdów (tylko niewielkie koszty na cele dodatkowe) oraz

- zharmonizowanie połączeń kolejowych z autobusowymi.

Omówione propozycje nie mają na celu zapobiegania rezygnacji z całkiem nieopłacalnych połączeń kolejowych, które nie mogą utrzymać się. Mają one służyć do zabezpieczania egzystencji godnych utrzymania linii średnio i słabo obciążonych.

Bibliografia

- [1] Wytyczne do wyposażania i eksploatacji linii o słabym i średnim natężeniu ruchu (SMV-Richtlinien): HVB z 20.02.1981 — 31.312 Bavf 1438.
- [2] Frochtling Ulrich, Karlsruhe: Powstanie i dalszy rozwój radiowego sterowania ruchem, jako ekonomicznego sposobu eksploatacji jednotorowych linii kolejowych średnio obciążonych Verkehr und Technik 1985 zeszyt 4 str. 135—140.
- [3] Schmechling Heinz: Radiowe sterowanie ruchem, ekonomiczny sposób eksploatacji dla jednotorowych drugorzędnych linii kolejowych Signal + Draht, 1984, zeszyt 1/2.
- [4] Heissmann: Blokada liniowa częstotliwości nośnej 71 dla głównych i drugorzędnych linii kolejowych. Signal und Draht zeszyt 1/2/1974.
- [5] Breimeier Rudolf, Fröchtling Ulrich: Eksploatacyjne i techniczne możliwości racjonalizacji linii średnio i słabo obciążonych. Eisenbahntechnische Rundschau (ETR), 1983 zeszyt 7/8 str. 525—530.
- [6] Korhammer K. D., Gossmann W., Gotz G.: Bezpieczna eksploatacja, niekosztowna technika — pierwsze urządzenia specjalistyczne techniki mechanizmów nastawczych na linii Dachau — Altomünster Signal + Draht 76 (1984), zeszyt 1/2 str. 11—17.
- [7] Przepisy Kolei Federalnych dla linii z dyspozycją sygnalizacyjną (SZB) — DS436/1 — projekt końcowy z 08.07.1988 r.
- [8] Sitzmann Eduard, Eilers Wolfgang: Sygnalizacyjna dyspozycja odcinkowa warunkiem racjonalnego kierowania ruchem na słabo obciążonych liniach kolejowych. Die Bundesbahn 64 (1988) zeszyt 7 str. 605—610.
- [9] Exl Gottfried, Uebel Helmut: Uproszczona technika mechanizmów nastawczych dla sygnalizacyjnej dyspozycji odcinkowej. Eisenbahntechnische Rundschau 36 (1987), zeszyt 12 str. 789—792.
- [10] Sitzman Eduard, Eilers Wolfgang: Sygnalizacyjna dyspozycja odcinkowa — infrastruktura i obsługa ruchu. Eisenbahntechnische Rundschau (ETR), 37 (1988) zeszyt 11 — listopad str. 743—749.
- [11] Druk firmowy Magnetyczne meldowanie końca pociągu. Siemens (zakres kolejowej techniki sygnalizacyjnej), Bestell Nr. F 534/101.
- [12] Kammel: Włączanie przejazdów za pomocą sterowników na podczerwień. Signal und Draht zeszyt 7/8/1983.
- [13] Klusmann Helmut: Przepisy Budowy i Eksploatacji Kolei Krajowych (nie federalnych). Eisenbahntechnische Rundschau (ETR), 1982 zeszyt 6.
- [14] Frochtling U., Breimeier: Możliwości eksploatacji linii drugorzędnych ze średnim obciążeniem ruchem. Die Bundesbahn, 1980, zeszyt 7.

Nowy Dyrektor Generalny PKP

W wyniku konkursu na stanowisko Dyrektora Generalnego Polskich Kolei Państwowych Minister Transportu i Gospodarki Morskiej powołał z dniem 1 lipca 1990 r. na to stanowisko mgra inż. **Aleksandra Janiszewskiego**.

Urodzony w 1935 r. we Lwowie, ukończył w 1956 r. Wydział Komunikacji Politechniki Warszawskiej i w tym samym roku podjął pracę w przedsiębiorstwie PKP na stanowisku dyżurnego ruchu, a potem zawiadowcy stacji na terenie warszawskiego oddziału przewozów. Od grudnia 1957 r. do lutego 1960 r. pracował w Centralnym Biurze Studiów i Projektów Budownictwa Kolejowego w Warszawie na różnych stanowiskach, od kierownika pracowni. Jest autorem lub współautorem wielu opracowań projektowych, w tym generalnych założeń rozwoju dwóch okręgów kolei: katowickiego

i poznańskiego, budowy Centralnej Magistrali Kolejowej i Linii Hutniczo-Siarkowej, modernizacji licznych węzłów PKP.

Z dniem 1 marca 1990 r. został przeniesiony do DG PKP i wyznaczony na stanowisko zastępcy dyrektora generalnego. Zajmował się m.in. problematyką organizacji i zarządzania, ekonomiczną, płac, sprawami socjalnymi, a także współpracą ze związkami zawodowymi.

Jest członkiem NSZZ „Solidarność”, współautorem raportu „Solidarność” o stanie technicznym PKP, uczestniczył w pracach zespołu Krajowej Sekcji Kolejarzy NSZZ „Solidarność” do spraw reformy przedsiębiorstwa PKP.

Nowemu Szefowi kolei redakcja Automatyki Kolejowej składa najlepsze życzenia.

Z zagranicznej literatury fachowej

Bimmermann H.: Mit Mikroelektronik sicher in die Zukunft. Moderne Zugsicherungssysteme. **Z mikroelektroniką pewniej w przyszłość. Nowoczesne systemy srk.** Eisenbahntechnische Rundschau 1989 nr 7/8 s. 429—433, 8 rys.

W zarządzie DB technologia mikrokomputerów jest powszechnie wprowadzana w systemach srk takich, jak nastawnice elektroniczne, sygnalizacja kabinowa i urządzenia liniowe. Omówiono problemy bezpieczeństwa sprzętu i oprogramowania. Przedstawiono procesy standaryzacji bezpiecznych systemów komputerowych i omówiono eksploatowane w zarządzie DB rozwiązania. Scharakteryzowano koncepcje powiązań systemów prowadzenia ruchu kolejowego w ramach integracji gospodarczej państw EWG w 1992 r.

Piontek K., Ewald A.: Das Mikrocomputer-Stellwerk. **Nastawnica mikrokomputerowa.** Deine Bahn 1989 nr 8, s. 472—477, 18 rys.

Obsługa elektronicznej nastawnicy mikrokomputerowej firmy Siemens A.G. Opis tastatury wprowadzania danych z przykładami układania dróg przebiegu. Zakłócenia w działaniu urządzeń oraz pomocnicze rozwiązywanie drogi przebiegu. Zadania monitorów kontrolnych (KM) i monitora kolorowego (FM).

Piontek K., Ewald A.: Das Mikrocomputer-Stellwerk. **Nastawnica mikrokomputerowa.** Deine Bahn 1989 nr 9, s. 537—542, 17 schem.

Informacje, wskazywane obsłudze na monitorze kolorowym, dotyczące zewnętrznych urządzeń zabezpieczenia ruchu kolejowego. Opis poszczególnych grup układu torowego: odcinków toru, zwrotnic, sygnałów wraz ze świetlnymi wskazaniem ich położenia. Sygnalizowanie zakłóceń powstałych w urządzeniach zabezpieczenia ruchu pociągów. Pomocnicze rozwiązywanie dróg przebiegu i sposób obsługi nastawnicy mikrokomputerowej podczas przerw w działaniu urządzeń zrk.

Lambrecht Ch., Jäger T.: Erfahrungen mit dem ersten elektronischen Stellwerk bei der Stadtbahn Frankfurt (Main). **Doświadczenia z eksploatacji pierwszej nastawnicy elektronicznej kolei miejskiej we Frankfurcie nad Menem.** Signal und Draht 1989 nr 7/8. s. 131—134

Od sierpnia 1988 r. ruch na jednej z linii kolei miejskiej we Frankfurcie nad Menem jest sterowany przez centralną nastawnicę elektroniczną. Instalacja wewnętrzna systemu składa się z 31 współpracujących ze sobą komputerów oraz ze stanowiska dyżurnego ruchu. Do powiązania systemu z sygnalizatorami wykorzystano światłowody. Omówiono roczne doświadczenia z eksploatacji nastawnicy. Opisano procedury

testowania, rozważono przyczyny występujących zakłóceń. Przedstawiono zasady szkolenia personelu obsługi i metody utrzymania systemu. Omówiono zalety nastawnic elektronicznych.

Walther H., Lennartz K.: Perspektiven fuer eine künftige europäische Betriebsleittechnik. **Perspektywy dla przyszłościowego europejskiego systemu prowadzenia ruchu pociągów.** Eisenbahntechnische Rundschau 1989 nr 7/8 s. 423—427

Nawiązując do zaplanowanego w 1992 r. ujednolicenia rynku wewnętrznego państw EWG zarządy kolejowe tych państw oraz Austrii i Szwajcarii zgłosiły propozycję europejskiego systemu linii szybkiego ruchu. W systemie bezpieczną i bezkonfliktową jazdę pociągów oraz możliwość przekraczania granic państwowych przez pojazdy trakcyjne ma gwarantować technika prowadzenia ruchu. Przedstawiono koncepcję systemu prowadzenia ruchu pociągów obejmującego także informowanie podróżnych. Omówiono propozycje rozwiązań technicznych zakładające dwa warianty powiązań między systemami prowadzenia ruchu sąsiadujących ze sobą krajów: modułarny lub zintegrowany.

Eizenberger G.: Automatische Identifizierung von Fahrzeugen als Basis für Verkehrslogistik der Eisenbahnen. **Automatyczna identyfikacja pojazdów bazą logistyki transportu kolejowego.** Eisenbahntechnische Rundschau 1989 nr 7/8 s. 467—474

Urządzenia automatycznej identyfikacji pojazdów (AIP) umożliwiają: lokalizację pociągu na linii, samoczynne zbieranie podstawowych danych o wagonach towarowych na stacji początkowej biegu pociągu oraz aktualizowanie danych w czasie przewozu. AIP stosuje się do kontrolowania końca pociągu. Podstawowe warunki stosowania systemu AIP. Metody identyfikowania pojazdów za pomocą: wideo, optycznej refleksji, indukcji oraz refleksji elektromagnetycznej. Warianty umieszczania urządzeń AIP na pojeździe.

Schmaus W.: Datenaustausch zwischen den Eisenbahnen über das internationale Datenübertragungssystem HERMES. **Wymiana informacji między kolejami o międzynarodowym systemie przesyłania danych HERMES.** Eisenbahnpraxis 1989 nr 4 s. 158—159, 1 rys.

Potrzeba utworzenia i cele międzynarodowego systemu przekazywania danych. Opisano głównie zadania, jakie ma wypełniać system. Wymieniono zarządy kolejowe i międzynarodowe organizacje uczestniczące w tej współpracy. Główne dziedziny zastosowania międzynarodowej informacji: gospodarka przedsiębiorstwa, transport, finanse. Omówiono koncepcję utworzenia międzynarodowego systemu HERMES. Baza

techniczna. Zalecenia i wskazówki międzynarodowego związku kolei UIC. Podstawowe cechy systemu, zakres jego zastosowania. Działanie systemu. Perspektywy rozwoju i cele na przyszłość. Projekt dalszego rozszerzenia systemu.

Suwe K. H.: Führerraumsignalisierung mit der LZB. **Sygnalizacja w kabinie maszynisty w systemie LZB.** Eisenbahntechnische Rundschau 1989 nr 7/8 s. 445—451

Eksplloatowany od lat 60-ych system sterowania ruchem pociągów o działaniu ciągłym (LZB) jest nadal modernizowany, a przede wszystkim dostosowywany do prędkości 200 km/h. Zadania i zalety systemu. Obecny stan i perspektywa rozwoju systemu liniowego oddziaływania pociągu. Opis sygnalizacji w kabinie maszynisty oraz sposobów przekazywania informacji.

Nastmeier J.: FIS im ICE — Beginn des Informationseitalters im Reiseverkehr. **FIS w ICE*) — początek ery informacji w ruchu pasażerskim.** Eisenbahntechnische Rundschau 1989 nr 7/8 s. 457—464

System informowania podróżnych (FIS) stosowany w pociągach InterCity. System jest sterowany poprzez zintegrowaną sieć komputerową z pomieszczenia kierownika pociągu. Schemat rozmieszczenia urządzeń FIS i układu połączeń. Zadania systemu: uproszczenie pracy personelu, informowanie, komunikowanie się podróżnych i inne usługi. Możliwości systemu.

Hankel R., Runge W.-R.: Der elektronische Buchfahrplan. **Elektroniczny książkowy rozkład jazdy.** Eisenbahntechnische Rundschau 1989 nr 7/8, s. 481—485, 1 diagr.

W celu zredukowania ilości materiałów pomocniczych charakteryzujących daną linię, niezbędnych maszyniście na drodze przebiegu pociągu, zainstalowano w kabinie maszynisty tzw. elektroniczny rozkład jazdy. Czynniki wpływające na rozkład jazdy. Diagram przepływu zbioru niezbędnych danych. Sposób wprowadzania danych zbioru podstawowego do pamięci komputera. Opis nośników informacji i ich pojemności.

Bieber E., Bleser L.: Interaktive Fahrplanbearbeitung (IFB). **Współzależnościowe opracowanie rozkładów jazdy.** Eisenbahntechnische Rundschau 1989 nr 7/8, s. 487—493, 2 diagr., 1 wykr.

Opis dotychczasowej metody konstruowania rozkładów jazdy. Zasady opracowywania rozkładów jazdy metodą współzależności z zastosowaniem maszyn matematycznych. Konfiguracja systemu. Zalety i wady zależnościowej konstrukcji rozkładu jazdy.

Bidinger A.: Daten — und Kommunikationstechnik, die Basis für zukunftsweisende Diagnose-, Wartungs-

und Entstöörungsstrategien. **Informatyka i telekomunikacja bazą dla przyszłościowych strategii diagnozy, utrzymania i likwidacji zakłóceń.** Eisenbahntechnische Rundschau 1989 nr 7/8, s. 441—444

Systemy wspomagania komputerowego uczestniczą powszechnie w procesach produkcji przemysłowej. Podano definicję „inteligencji technicznej” oraz zasady działania systemów sztucznej inteligencji. Omówiono strukturę i zadania systemów inteligentnych w zwiększaniu efektywności pracy systemów technicznych oraz w ulepszaniu procesu diagnozy i utrzymania urządzeń. Przedstawiono metody wykorzystujące innowacje w dziedzinach informatyki i telekomunikacji do ograniczania nakładów na utrzymanie instalacji technicznych.

Blaimberger W.: Die Automatisierung des Fahrausweisverkaufs. **Automatyzacja sprzedaży biletów.** Eisenbahntechnische Rundschau 1989, nr 7/8 s. 475—479, 6 rys.

Ze względów ekonomicznych zarząd DB wprowadza coraz powszechniej samoobsługową sprzedaż biletów kolejowych. Opisano rozwój automatów biletowych od początku lat 60-ych. Na lata 90. DB planuje wprowadzenie nowej generacji samoobsługowych automatów biletowych typu dialogowego. Urządzenia będą podłączone do komputera centralnego. Obsługa klienta będzie obejmować informację o ruchu pociągów, sprzedaż biletów i rezerwację miejsc. Efektywność systemu polega na możliwości szybkich zmian danych (rozkładu jazdy, stawek taryfowych) tylko w komputerze centralnym, który uaktualnione informacje prześle do poszczególnych automatów.

Soldatkin I. V.: Ustrojstvo dla proverki svjazi „pasażir-maszynist”. **Urządzenie do sprawdzenia łączności „pasażer-maszynista”.** Avtomatika Telemechanika i Svjaz' 1989 nr 8, s. 31—32

Wagony metro w ZSRR są wyposażone w dwustronną łączność „pasażer-maszynista”, przewidzianą do wykorzystania w sytuacjach awaryjnych. Do jej sprawdzenia, w ramach przeglądów okresowych, były potrzebne 2 osoby. W taszkienckim metro opracowano urządzenie umożliwiające jednoosobowe sprawdzenie poprawności działania systemu łączności oraz pracę systemu zapowiadania w wagonach. Opisano budowę i zasadę działania urządzenia, podano schemat elektryczny z wyszczególnieniem zastosowanych elementów.

Vavanov Ju. V. i in.: Perspektivy ispolzovaniia kosmičeskoj techniki na železnodorożnom transporcie. **Perspektywy wykorzystania środków techniki kosmicznej w transporcie kolejowym.** Avtomatika Telemechanika i Svjaz' 1989 nr 9 s. 14—17, 2 rys.

Doświadczenia w zakresie wykorzystania środków techniki kosmicznej w ZSRR i za granicą pozwala na określenie możliwości perspektywicznego zastosowania ich w rozwiązywaniu zadań transportu kolejowego. Omówiono celowość wprowadzenia łączności satelitarnej pomiędzy Ministerstwem Transportu Kolejowego a stacjonarnymi i ruchomymi obiektami kolejowymi na terytorium ZSRR. Przewiduje się, że system

*) — ICE — InterCity-Experiment

satelitarny umożliwi także określanie położenia i prędkości pociągów oraz śledzenie ruchu pociągów na liniach i stacjach kolejowych. Scharakteryzowano aktualny stan łączności satelitarnej i omówiono ogólną koncepcję systemu satelitarnego przeznaczonego na potrzeby transportu kolejowego.

First IECC signals break through. **Pierwszy zintegrowany ośrodek elektronicznej kontroli [ruchu kolejowego] wylotem w dotychczasowym systemie nadzoru.** Railway Gazette International 1989 nr 4 s. 229—232, 1 rys. 2 fot.

Opisano zintegrowany, elektroniczny ośrodek kolejowy zainstalowany na londyńskiej stacji czołowej Liverpool Street będący mikrokomputerową nastawnią sygnałową z przeważającą liczbą dróg w pełni zautomatyzowanych. Na ekranach wideo w postaci wielobarwnych wykresów są zobrazowane: ruch pociągów, automatyczne zwalnianie zajętości torów, parametry regulacji biegu pociągu, wyświetlanie i korygowanie rozkładu jazdy, zlecenia dla służb utrzymania jak również dialogowe przekazywanie personelowi parametrów ruchu. System mikrokomputerowy wraz z 5 podsystemami jest zbudowany na mikroprocesorach 68000. Omówiono konfigurację systemu i szczegółowe problemy jego funkcjonowania.

Suve R. H.: Technika SCB na żelaznych drogach Japonii. **Technika srk na kolejach japońskich.** Żelazne Drogi Mira 1989 nr 8 s. 55—59, 2 rys.

Przedstawiono organizację służby srk w Japonii. Omówiono konstrukcję i zasadę działania blokady mikroprocesorowej typu SMILE i Mikro-SMILE, której struktura zapewnia współpracę z innymi urządzeniami elektronicznymi np. z urządzeniami śledzącymi ruch pociągów. Scharakteryzowano samoczynną, ciągłą sygnalizację kabinową zbudowaną na bazie kodowanych obwodów torowych, stosowaną na bardzo szybkich liniach. Opisano nowe urządzenia sygnalizacji wprowadzone na około 20 liniach drugorzędnych. Urządzenia te są przeznaczone dla linii jednotorowych z mijankami. Przedstawiono pracę centrów dyspozytorskich sterowania ruchem pociągów na liniach Shinkansen.

Zhou Zh.: Analiz dublirovannoj bezopasnoj sistemy s nenagrużennym rezervom. **Analiza dwukanałowego systemu bezpiecznego z nieobciążoną rezerwą.** Żelazne Drogi Mira 1989 nr 9 s. 46—50

Za pomocą grafu Markowa przeanalizowano model dwukanałowego systemu bezpiecznego z nieobciążoną rezerwą. Jeden z podsystemów znajduje się ciągle w stanie roboczym, a drugi stanowi „zimną rezerwę”. Uwzględniono uszkodzenia systemu spowodowane błędami operatora oraz uszkodzeniami elementów. Przyjęto, że intensywność uszkodzeń, napraw i błędów operatora są stałe. Dokonano oceny parametrów roboczych systemu. Podano przykłady wpływu intensywności uszkodzeń na bezpieczeństwo systemu.

Nikol'skij N.: Bolgarija — segodnja i zavtra. **Bulgaria dziś i jutro.** Avtomatika Telemechanika i Svjaż 1989 nr 10 s. 42—43

W czerwcu 1989 r. w Moskwie, odbyła się wystawa „Bułgaria — dziś i jutro”. Ekspozycję podzielono na 5 kompleksów: nauka, elektronika, kompleksowa automatyzacja, nowe materiały i wyposażenie technologiczne oraz wszystko dla człowieka. Omówiono ciekawsze eksponaty z zakresu elektroniki i telekomunikacji, a w tym komputery serii ES-1037 kompatybilne z rodziną „RIAD” oraz automatyczne centrale telefoniczne wykonane z wykorzystaniem techniki cyfrowej. Podano przykłady współpracy naukowo-technicznej pomiędzy ZSRR i Bułgarią.

Braun W., Mura S.: Zugsicherungs — und Zugsterungssysteme bei der RBG Düsseldorf. **Systemy zabezpieczania i sterowania pociągami zastosowane przez Reńskie Towarzystwo Kolejowe.** Signal und Draht 1989 nr 7/8 s. 135—141, 4 rys. 1 fot.

Opisano urządzenia na 4,8 km odcinku w tunelu pod śródmieściem Düsseldorfu. Przedstawiono strukturę systemu. Opisano mechanizm nastawczy dla ruchu podmiejskiego, funkcje systemu, urządzenia sygnalizacyjne, obsługę mechanizmu nastawczego, koncentrator przenoszenia danych, urządzenia stacjonarne, urządzenia zewnętrzne, urządzenia sterownicze, instalacje w pojazdach, sprzęt oprogramowania. Omówiono system kierowania pociągami, jego funkcje, oprogramowanie.

Jaklin A.: Fahrgastinformationssystem 8200. **System informacji podróźnych 8200.** Signal und Draht 1989 nr 9 s. 171—174, 2 rys.

Przedstawiono stosowany w zarządzie DB system informowania podróźnych. Jest to sterowany komputerowo system transmisji danych wyposażony w monitory i tablice informujące o przyjazdach i odjazdach pociągów — zbiorcze i indywidualne (peronowe). Modułowa budowa systemu umożliwia pracę automatyczną (przy ruchu pociągów zgodnych z rozkładem jazdy) oraz półautomatyczną. Opisano układy sterowania, transmisji danych i urządzenia zewnętrzne. Przedstawiono funkcje oprogramowania systemu dla obu typów pracy.

Jaklin A., Wälchli K.: Fahrgastinformationssystem FIS 2100. **System informacji podróźnych FIS 2100.** Signal und Draht 1989 nr 9 s. 176—181

W zarządzie DB dopuszczono do eksploatacji nowy system informowania podróźnych typu FIS 2100 firmy OMEGA, który opracowano na podstawie specyfikacji i wymagań DB. System charakteryzuje się konsekwentnym stosowaniem nowoczesnych, sterowanych komputerowo elementów, oraz transmisją opartą o interfejs RS-485 z protokołem HDLC. Omówiono konfigurację sprzętową i oprogramowanie systemu, w którym poszczególne moduły są wyposażone w 32-bitowe procesory serii VAX. Przedstawiono możliwości dalszego rozwoju systemu.

Löwer G-E., Künzler K.: Neue Fahrgastinformationssysteme (FIA). **Nowe urządzenia informowania podróźnych.** Bundesbahn 1989 nr 9 s. 745—749, 1 rys. 1 tab. 4 fot.

Na dworcu we Frankfurcie/M został zainstalowany nowy system informowania pasażerów. Opisano zadania i funkcje nowych urządzeń. Przedstawiono wykaz nośników informacji na dworcu z uwzględnieniem nowych technik. Omówiono realizację instalacji urządzeń i ich uruchomienie. Przedstawiono: opis techniczny, komputer sterujący procesem, obsługą urządzenia, oprogramowanie. Wskazano na powodzenie systemu i jego perspektywy.

Reichardt R., Schröder F.: Ein neues LZB-Betriebsverfahren für die Neubaustrecken der DB. **Nawy system samoczynnego sterowania ruchem pociągu o działaniu ciągłym (LZB).** Bundesbahn 1989 nr 9 s. 789—796, 4 schem.

Nowe metody i zasady w systemie samoczynnego sterowania ruchem pociągów o działaniu ciągłym w za-

leżności od warunków techniczno-eksploatacyjnych linii. Etapy przystosowywania linii sieci DB do wprowadzania systemu LZB. Zadania systemu liniowego oddziaływania pociągu. Wyposażenie linii i pojazdów w systemie LZB. Schemat przekazywania informacji.

*
* *

Zasygnalizowane w powyższych notkach publikacje, wybrane z zagranicznych czasopism fachowych, są udostępniane przez Branżowy Ośrodek Informacji Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej w Centrum Naukowo-Technicznym Kolejnictwa, 04-275 Warszawa, ul. Chłopskiego 50, tel. kol. 31-478.

Opracowano w BOINTEN Kol.

RÓŻNE

„Wiedenska”

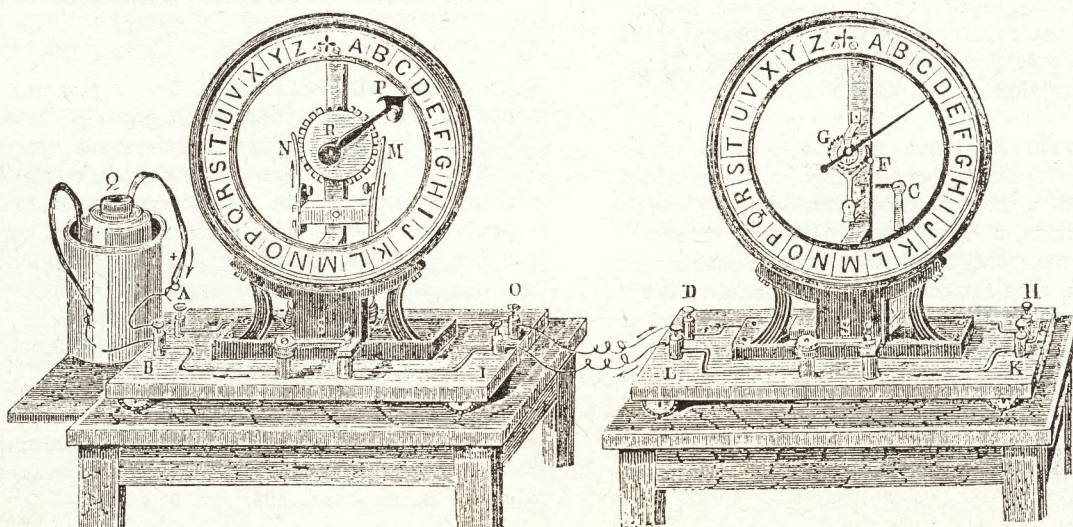
Pragnąc zaakcentować przypadającą w bieżącym roku 145 rocznicę przekazania do eksploatacji pierwszego odcinka Drogi Żelaznej Warszawsko-Wiedeńskiej, było to 14 czerwca 1845 roku, publikujemy notatkę Wiesława Wojasiewicza „Dzięcioł”. Tak kolejarze mówili potocznie o swoich kolegach telegrafistach. Informujemy jednocześnie, o czym dowiedzieliśmy się z ulotki Redakcji Książek Kolejowych, Drogowych i Ekonomiki Transportu WKŁ, że przygotowuje ona tegoż autora album o „Wiedence”. W ulotce czytamy między innymi: „W Austrii, Holandii, Czechosłowacji, obu państwach niemieckich i Związku Radzieckim jubileusze półtorawieczia tamtejszych kolei świętowano bardzo uroczyście. Paradom parowozów, wystawom filatelistycznym, koncertom, pokazom modelarskim, pociągom specjalnym nie było końca. Impre-

zom towarzyszyły liczne pamiątki, wśród nich foldery, przewodniki, książki. Informując o tym zamierzeniu wydawniczym, oczekujemy odpowiedzi na pytanie: jakie przewidujecie zapotrzebowanie na tę pozycję w Waszym środowisku? Czekamy też na wszelkie sugestie. Piszcie pod adresem: Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, ul. Kazimierzowska 52, 02-546 Warszawa (z dopiskiem na kopercie „Wiedenska”).

(m.m)

„Dzięcioł”

Historycznie pierwszym systemem, który miał zapewnić bezpieczne prowadzenie ruchu kolejowego, był angielski dżentelmen jadący konno przed pociągiem z rozwiniętą czerwoną flagą. Działo się to w 1825 roku na linii Stockton — Darlington. Życie szybko zweryfikowało przydatność tego pomysłu i dwadzieścia lat później, w czasach gdy otwierano pierwszy odcinek „Wiedenki”, na europejskich kolejach



AUTOMATYKA KOLEJOWA

MIESIĘCZNIK TECHNICZNO-GOSPODARCZY
PL ISSN 0137-2858 — Indeks 35192

Rok XIII (XXXVII) nr 7, Lipiec 1990 r.

Wydawnictwa Komunikacji i Łączności
ul. Kazimierzowska 52, 02-546 Warszawa

KRZYSZTOF KARWOWSKI, MIROSŁAW MIZAN, MIROSŁAW WOŁOSZYN — Problemy oprogramowania mikrokomputerowych sterowników trakcyjnych, Automatyka Kolejowa, rok XIII(XXXVII) nr 7/1990 r., s. 113

Omówienie najistotniejszych problemów programowania, związanych z wymaganiami wnoszonymi przez obiekt sterowania — pojazd trakcyjny. Przyjęcie struktury o rozłożonej inteligencji, tzn. sieci komputerowej z jednym mikrokomputerem nadrzędnym oraz szeregiem mikrokomputerów podporządkowanych.

WOJCIECH GŁĄZEK — System transmisji danych dla obszaru jednego KATS, Automatyka Kolejowa, rok XIII(XXXVII) nr 7/1990 r., s. 117

Opracowanie tematu dot. Systemu Kierowania Pracą Stacji Tarnowskie Góry. Budowy ośrodka informatyki na stacji. Podjęcie prac nad umożliwieniem współpracy sieci transmisji danych w obszarze KATS. Ogólna koncepcja systemu.

MACIEJ PUCHAŁA, MARIUSZ OLSZOWIK, MAREK POWROŻNIK — Komputerowe symulatory ukierunkowane dla potrzeb dydaktyki, Automatyka Kolejowa, rok XIII(XXXVIII) nr 7/1990 r., s. 121

Opis prac podjętych w Instytucie Organizacji i Techniki Transportu Kolejowego Politechniki Krakowskiej, mający na celu uruchomienie uniwersalnych stanowisk mikrokomputerowych, służących do symulacji pracy urządzeń samoczynnych blokad liniowych (sbl).

JANUSZ KEMPNY — Przebudowa układu zwrotnicowego jednofazowego z przekąźnikami JRJ, Automatyka Kolejowa, rok XIII(XXXVII) nr 7/1990 r., s. 125

Proponuje prowadzenia prac przygotowawczych i wykonawczych przy przebudowie obwodów zwrotnicowych, które wynikają z doświadczeń eksploatacyjnych, przeprowadzonych na obiektach Śl. DOKP.

MAREK PAWLIK — Racjonalizacja linii słabo i średnio obciążonych w Republice Federalnej Niemiec, Automatyka Kolejowa, rok XIII(XXXVII) nr 7/1990 r., s. 128

Informacje o zastosowaniu radiowego systemu sterowania ruchem, systemu dyspozytury z blokadą liniową i systemu dyspozytury sygnalizacyjnej w Republice Federalnej Niemiec.

Z zagranicznej literatury fachowej — Automatyka Kolejowa, rok XIII(XXXVII) nr 7/1990 r., s. 133

Zasygnalizowane w notkach publikacje z zagranicznych czasopism fachowych.

PODRÓŻ KOLEJĄ WARSZAWSKO-WIEDENSKĄ



W dniu onegdajszym nastąpiło uroczyste otwarcie Kolei Warszawsko-Wiedeńskiej. (...) Uroczystość ta od godziny trzeciej trwała dla mających w niej udział do późnego wieczora. Rozpoczęło ją przejście dziesięciu ozdobionych w kwiaty lokomotyw w pełnym biegu, przy dźwięku muzyki, przed J.O. Księciem Namieśnikiem Królestwa i gośćmi przez tegoż zaproszonymi. Po tym przeglądzie nowym zupełnie dla nas, zebrani goście znakomici (...) ruszyli ozdobnym pociągiem około w pół do czwartej do Grodziska, ostatniej dotąd stacji kolei. (...)”

Owo wydarzenie z 14 czerwca 1845 roku, opisane przez reportera „Gazety Warszawskiej”, dało początek nie tylko Kolei Warszawsko-Wiedeńskiej, ale także polskiemu kolejnictwu.

WYGLĄD PIERWSZEGO BILETU JAZDY

Przedstawiciel Warszawskiego Towarzystwa Kolei Warszawsko-Wiedeńskiej. Bilet ten, który w Warszawie, w dniu 14 czerwca 1845 roku, został wyemitowany, ma wartość 5 zł. Bilet ten, który w Warszawie, w dniu 14 czerwca 1845 roku, został wyemitowany, ma wartość 5 zł. Bilet ten, który w Warszawie, w dniu 14 czerwca 1845 roku, został wyemitowany, ma wartość 5 zł.



W Austrii, Holandii, Czechosłowacji, obu państwach niemieckich i Związku Radzieckim jubileusz podtorowca tamtejszych kolei świętowany bardzo uroczysto. Parodom parowozów, wystawom filatelistycznym, koncertom, pokazom modelarskim, pocigom specjalnym nie było końca. Imprezom towarzyszyły liczne pamiątki, wśród nich foldery, przewodniki, kalendarze.

Z okazji 150-lecia polskiego kolejnictwa Wydawnictwa Komunikacji i Łączności zamierzają Was zaprosić w „Podróż Kolejową Warszawsko-Wiedeńską” ich autorem będzie

Wiesław Wojasiewicz

wieloletni współpracownik tygodnika kolejarskiego „Sygnały”, autor książki „Mosty dróg żelaznych Królestwa Polskiego”.



stosowano już szeroko różnego rodzaju semaforową sygnalizację dzienną i nocną oraz prowadzono intensywne prace nad elektrycznymi urządzeniami sygnalizacyjnymi i blokowymi. Zarządy kolejowe były zobowiązane — przez władze państwowe — do instalowania telegrafów elektrycznych. Na kolei Warszawsko-Wiedeńskiej budowę telegrafu zlecono niemieckiej firmie Siemens i Halske. W latach 1852—1854 urządzono 5 kolejowych stacji telegraficznych: w Warszawie, Skierniewicach, Piotrkowie, Częstochowie i Granicy. Pierwotnie zainstalowano tzw. aparaty strzałkowe (literowe), ale wkrótce władze zażądały, aby zamienić je na aparaty drukujące systemu Morse’a. Kolej musiała pobierać papierowe wstęgi do aparatów z rządowego Zarządu Telegrafów, a po zadrukowaniu, zwracać je w stanie nienaruszonym, nie zerwane. Telegrafiści musieli składać przysięgę, że zachowają w tajemnicy prowadzoną korespondencję oraz, że nie dopuszczą do nadania depeszy o treści politycznej lub naruszającej moralność. (...) Przy warsztacie technicznym na stacji w Warszawie urządzono wydział zegarmistrzowski, w którym naprawiane były wszystkie zegary: drożnicze, biurowe, mieszkaniowe i kieszonkowe, stanowiące wyposażenie służby ruchu i mechanicznej. Z czasem w warsztatach telegraficznych rozpoczęto antyimportową produkcję sprzętu telegraficznego, precyzyjnych prędkościomierzy rejestrujących na parowozach, a przed samą wojną, semaforów elektrycznych systemu inż. Segeta, pracownika „Wiedni”.

WIESŁAW WOJASIEWICZ

Wiadomości ze świata

Nowe wagony piętrowe dla kolei francuskich

Francuskie Koleje Państwowe (SNCF) złożyły w firmach GEC „Alsthom”, CIMT i ANF-Industrie trzy zamówienia (o łącznej wartości 468,9 mln dolarów USA) na:

— 62 dwusystemowe pięciowagonowe piętrowe zespoły trakcyjne dla regionalnej komunikacji ekspresowej Paryża (RER); zamówienie to obejmuje 310 pojazdów, w tym 124 wagony motorowe, z terminem dostawy: październik 1991 — połowa 1994 roku,

— 35 piętrowych wagonów doczepnych dla linii D paryskiej RER,

— 42 dwusystemowe wagony motorowe dla komunikacji podmiejskiej Paryża (łącznie z zamówionymi już wagonami doczeptymi).

International Railway Journal 1990, 1, 11—12.

sk

Nowe francuskie pociągi dużej prędkości

Francuskie Koleje Państwowe (SNCF) zamówiły w firmie GEC „Alsthom” 80 pociągów dużej prędkości TGV, przeznaczonych dla budowanej obecnie sieci linii do dużych prędkości. Pociągi te mają być dostarczone w okresie: listopad 1991—1994.

Nowe pociągi TGV będą technicznie podobne do dotychczasowych pociągów TGV Atlantique — z tym, że 50 pociągów będzie przystosowanych do kursowania wyłącznie na liniach SNCF (będą dwusystemowe: 25 kV 50 Hz i 1,5 kV prądu stałego), a pozostałe 30 do kursowania pomiędzy Paryżem i Brukselą (trzy-systemowe: 25 kV 50 Hz oraz 1,5 kV i 3 kV prądu stałego). Maksymalna prędkość pociągów 300 km/h.

Pociągi będą składały się z dwóch wagonów motorowych (na końcach) i ośmiu wagonów doczepnych.

Dla poprawienia komfortu podróży liczba miejsc w wagonach 2 klasy zostanie zmniejszona z 60 do 56.

International Railway Journal 1990, 1, 4—5.

sk

Budowa linii do dużej prędkości w Hiszpanii

W Hiszpanii przystąpiono do budowy linii przystosowanej do dużych prędkości pociągów, łączącej Madryt z Sewillą. Linia ta będzie miała normalną szerokość torów, tj. 1435 mm. Otwarcia pierwszego odcinka linii dokonał król Juan Carlos. Odcinek ten stanowi pierwszy fragment normalnotorowej sieci Hiszpańskich Kolei Państwowych (Renfe), których dotychczasowa sieć ma standardową szerokość 1668 mm.

International Railway Journal 1990, 1, 6.

sk

Pociągi „Talgo” dla DB

Firma „Siemens” (RFN) otrzymała zamówienie na wykonanie w 1992 roku pięciu 14-wagonowych pociągów typu „Talgo Pendular” dla Niemieckiej Kolei Związkowej (DB). Zamówienie złożyła hiszpańska fir-

ma „Patentes Talgo”, która zamierza dostarczać w przyszłości pociągi tego typu do Argentyny, gdzie szerokość torów 1676 mm jest zbliżona do szerokości torów 1688 mm kolei hiszpańskich (Renfe).

Niemiecka Kolej Związkowa ma eksploatować 5 pociągów „Talgo” na liniach Monachium — Zürich i Stuttgart — Zürich na zasadzie dzierżawy w ciągu 17 lat.

International Railway Journal 1990, 1, 10.

sk

Druga seria lokomotyw „Lok 2000” dla kolei szwajcarskich

Szwajcarskie Koleje Związkowe (SBB) zamówiły w firmach „Asea Brown Boveri” (ABB) i Schweizerische Lokomotiv- und Maschinenfabrik (SLM) w Winterthur drugą serię 12 szybkich lokomotyw liniowych Re 4/4 460 o wartości 80 milionów franków szwajcarskich. Lokomotywy te, oznaczone symbolem „Lok 2000”, mają układ osi BoBo, masę 81 t, napęd trójfazowymi silnikami prądu zmiennego, zasilanymi z sieci trakcyjnej 15 kV 16 $\frac{2}{3}$ Hz, moc znamionową 4800 kW (chwilową 6100 kW), maksymalną prędkość 230 km/h, sterowanie mikroprocesorowe i diagnostykę pokładową. Są przystosowane do prowadzenia pociągów pasażerskich i towarowych.

ABB będzie dostarczała lokomotywy, poczynając od grudnia 1991 roku, po jednej miesięcznie.

Pierwsza seria tych lokomotyw, zamówiona w styczniu 1988 roku, jest obecnie w toku produkcji i będzie dostarczona w 1990 roku.

ABB Technik 1989, 8/9, 45.

sk

Lokomotywy dla linii pod kanałem La Manche

Francusko-brytyjskie konsorcjum „Transmanche-Link” (TML) zamówiło w konsorcjum szwajcarsko-brytyjskim, obejmującym firmy: szwajcarską „Asea Brown Boveri” i brytyjską „Brush Electrical Machines” (BEM), 40 sześciosiowych lokomotyw elektrycznych z napędem trójfazowym, zasilanym z jednofazowej sieci trakcyjnej 25 kV 50 Hz. Wartość zamówienia wynosi około 200 milionów franków szwajcarskich.

Lokomotywy te są przewidziane do prowadzenia wahadłowych — pomiędzy Francją i Anglią — pociągów przewożących samochody.

Moc znamionowa lokomotywy o układzie osi BoBoBo wynosi 5600 kW, maksymalna prędkość 160 km/h.

Część mechaniczną lokomotyw wykona brytyjska firma BEM, a wyposażenie elektryczne — szwajcarska ABB; montaż lokomotywy zostanie dokonany w Wielkiej Brytanii.

sk